



# Échecs de transplantation rénale dans la première année : analyse multicentrique sur 10 ans de 179 cas

Gauthier Flahaut

## ► To cite this version:

Gauthier Flahaut. Échecs de transplantation rénale dans la première année : analyse multicentrique sur 10 ans de 179 cas. Urologie et Néphrologie. 2016. dumas-01477386

**HAL Id: dumas-01477386**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01477386>**

Submitted on 27 Feb 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



FACULTE DE MEDECINE D'AMIENS

ANNEE 2016

THESE n° 2016 – 162

**ECHECS DE TRANSPLANTATION RENALE DANS LA PREMIERE  
ANNEE**

**ANALYSE MULTICENTRIQUE SUR 10 ANS DE 179 CAS**

Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine

Spécialité : Néphrologie

Thèse présentée et soutenue publiquement le mercredi 19 octobre 2016

FLAHAUT Gauthier

**Président du jury :** Monsieur le Professeur Gabriel CHOUKROUN

**Membres du jury :** Madame le Professeur Marie-Antoinette SEVESTRE-PIETRI

Monsieur le Professeur Vincent GOEB

Monsieur le Professeur Julien MAIZEL

Monsieur le Docteur Philippe DE SOUSA

**Directeur de thèse :** Monsieur le Docteur Pierre-François WESTEEL

## Table des matières

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Dédicaces et remerciements.....                                                                      | 3  |
| Liste des abréviations.....                                                                          | 14 |
| Résumé.....                                                                                          | 15 |
| Abstract.....                                                                                        | 16 |
| 1. Introduction.....                                                                                 | 17 |
| 2. Matériel et méthodes.....                                                                         | 19 |
| <i>Population à l'étude</i> .....                                                                    | 19 |
| <i>Données analysées</i> .....                                                                       | 20 |
| <i>Analyses statistiques</i> .....                                                                   | 23 |
| 3. Résultats.....                                                                                    | 23 |
| <i>Caractéristiques des patients ayant présenté un échec de transplantation rénale à un an</i> ..... | 23 |
| <i>Facteurs prédictifs d'un échec à un an de la transplantation rénale</i> .....                     | 25 |
| <i>Analyse en sous-groupe des retours en dialyse à un an</i> .....                                   | 27 |
| <i>Analyse en sous-groupe des décès à un an du receveur</i> .....                                    | 29 |
| <i>Facteurs prédictifs de thrombose vasculaire du greffon</i> .....                                  | 29 |
| <i>Facteurs prédictifs d'une perte du greffon secondaire à un rejet</i> .....                        | 30 |
| 4. Discussion.....                                                                                   | 30 |
| 5. Conclusion.....                                                                                   | 37 |
| Figures et Tableaux.....                                                                             | 38 |
| Bibliographie.....                                                                                   | 55 |
| Annexes.....                                                                                         | 60 |

## Dédicaces et remerciements

*A Monsieur le Professeur Gabriel CHOUKROUN*

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier - Néphrologie

Doyen, Directeur de l'Unité de Formation et de Recherche de Médecine d'AMIENS

Chef du service de Néphrologie, médecine interne, dialyse et transplantation rénale

Chef du Pôle "Médico-chirurgical digestif, rénal, infectieux, médecine interne et endocrinologie" (D.R.I.M.E)

Vous me faites l'honneur de présider le jury de cette thèse.

Veillez trouver ici l'expression de ma plus profonde et respectueuse considération.

Si mon parcours était à refaire, je le referais sans hésiter en néphrologie à Amiens.

Ce service que vous dirigez m'aura beaucoup appris au cours de ces cinq dernières années, et m'aura apporté entière satisfaction tout au long de mon internat.

Vous m'avez toujours soutenu dans les différents projets et travaux que j'ai entrepris, et je vous en remercie sincèrement.

Vous m'offrez pour les mois à venir une très belle opportunité de travail, j'espère que je saurai m'en montrer digne.

***A Madame le Professeur Marie-Antoinette SEVESTRE-PIETRI***

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Médecine vasculaire

Vous me faites l'honneur de juger ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon plus profond respect.

***A Monsieur le Professeur Vincent GOEB***

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Rhumatologie

Vous me faites l'honneur de juger ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de mes plus respectueux remerciements.

Sachez que j'ai beaucoup apprécié travailler à votre contact au cours de mon année de Master 2.

*A Monsieur le Professeur Julien MAIZEL*

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

Réanimation médicale

Vous me faites l'honneur de juger ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma plus haute considération.

Je vous remercie d'avoir su me transmettre les notions de réanimation utiles à mon exercice actuel et futur, et de m'avoir aidé dans certains de mes travaux.

*A Monsieur le Docteur Philippe DE SOUSA*

Praticien Hospitalier

Urologie-Transplantation

Tu me fais l'honneur de juger ce travail. Je t'adresse tous mes remerciements et toute ma reconnaissance. J'ai beaucoup de considération pour tes compétences chirurgicales. J'espère que la Néphrologie d'Amiens pourra longtemps compter sur tes talents !



***A Monsieur le Docteur Pierre-François WESTEEL***

Praticien Hospitalier

Néphrologie, médecine interne, dialyse et transplantation rénale

Vous m'avez fait l'honneur de diriger ce travail.

La pertinence de vos réflexions, votre rigueur et votre investissement auront été très précieux pour permettre à ce travail d'aboutir.

Je suis très heureux que vous ayez supervisé ce travail qui vient clôturer onze années d'études.

Vous êtes l'un des médecins qui aura le plus compté au cours de ma formation médicale.

Vos qualités humaines, votre expérience, m'auront beaucoup apporté dans mon apprentissage de la médecine.

Grâce à votre grand sens de la pédagogie, j'ai beaucoup appris dans le domaine de la transplantation rénale... notamment dans la gestion des complications post-greffe...

### **A tous les médecins qui ont contribué à ma formation**

A **Raïfah**, merci pour tous ce que vous m'avez appris en néphrologie clinique, vous êtes une véritable « Maman » pour tous les internes du service.

A **Najeh**, merci pour votre soutien et vos encouragements tout au long de mon internat.

A **Hakim** et à **Claire**, pour tout ce que vous m'avez appris en transplantation rénale.

A **Maïté** et à **Caroline**, pour votre rigueur et votre sympathie qui font que j'ai plaisir à travailler avec vous.

A **Tahar**, qui m'aura accompagné au cours de mes premiers pas d'interne.

A **Marianne**, un grand merci pour ta gentillesse, ta rigueur, et pour m'avoir appris la dialyse alors que je commençais mon premier stage au CHU.

A **Morgane**, pour ta grande douceur et tes compétences. Je te souhaite d'être comblée de bonheur dans ta vie de famille !

A **Coralie**, tu es quelqu'un de génial ! Ne te sépare jamais de ta spontanéité et de tes éclats de rire facilement reconnaissables, même à l'autre bout du service !

A **Xiaoli**, tu es devenue une véritable amie au fur et à mesure. Je suis également content d'avoir été là lors de tes premiers pas en tant que chef. J'ai une grande estime à la fois pour la personne et le médecin que tu es.

A **Eléonore**, ce dernier semestre où tu as été ma chef aura été mémorable ! Tu es un médecin extrêmement consciencieux, mais cela ne nous aura pas empêché de travailler dans une très bonne ambiance, faite de réparties cinglantes et de fous-rires. Je te souhaite de t'épanouir dans ta future vie familiale et professionnelle, car tu le mérites.

A **François**, je suis très heureux de retrouver quelqu'un d'aussi top que toi sur Paris bientôt !

A tous les médecins avec qui j'ai eu plaisir à travailler tout au long de ces années : les Docteurs **Guy Lambrey**, **Patrick Fohrer**, **Henri Renaud**, et **Aurélien Jacques** lors de mon semestre à Beauvais, **Dimitri**, **Loay**, le **Professeur Slama** en réanimation.

### **A mes co-internes et avant tout amis**

A **Maryam**, tu es un modèle de courage et de générosité pour nous tous. Personne ne s'investit autant que toi dans ses projets ! Je te connais depuis de nombreuses années et je n'en garde que des bons souvenirs ! Tu es une de mes plus grandes amies. Notre spécialité ? Faire d'une situation banale une véritable aventure (ta livraison de meubles est un très bon exemple !). Tu auras été d'un très grand soutien au cours de cette année difficile. Je suis persuadé que tu as un très bel avenir dans la Néphrologie. Et grâce à toi, je penserai toujours à vérifier la myoglobine du patient pour savoir si c'est une insuffisance rénale de type organique ;-)

A **Pauline**, avant ce semestre en Soins Intensifs, je te connaissais peu, et j'ai découvert une personne formidable, tant sur le plan humain que professionnel. Tu es ultra-motivée, énergique, et c'est un vrai bonheur d'être ton co-interne. Tu as vécu en direct la préparation de mon mémoire et de ma thèse, et tu as été d'un soutien sans faille !

A **Alexis**, ce 19 octobre 2016, c'est notre jour ! Il faut que nous en profitons bien ! Plein de bonnes choses à toi pour la suite !

A **Justine**, tu es une personne très dynamique ! Ça a été et ce sera un plaisir de travailler avec toi ! Par contre si tu pouvais arrêter de m'appeler le « chat noir » ...

A **Alexia**, ma co-critique culinaire préférée. Avec nous deux, les inspecteurs du guide Michelin n'ont qu'à bien se tenir ! Je te souhaite une vie pleine de bonheur dans notre beau pays boulonnais !

A **Mathilde** et **Ophélie**, les deux inséparables de la Néphrologie, pour votre gentillesse et votre grande conscience professionnelle.

A **Hélène**, tu auras été d'un grand soutien lors de mon passage en Néphrologie !

A **Rémy**, le co-interne le plus désinhibé que j'aurai eu !

A tous les co-internes qui auront croisé ma route au cours de ces années : **Clément G**, **Marie-Anaïs**, **Alexis C**, **Vivine**, **Abdel Noure**, **Soumaya**, **Charifa**, **Jihane**, **Matthieu**, **Ornella**, **Alexandre**, **Ivona**, **Jean-Philippe**, je garderai d'excellents souvenirs avec chacun de vous.

A **Sarah**, avec toi, l'adjectif « déjantée » prend tout son sens... mais surtout ne change pas ! Ça aura été un plaisir de faire cette année de Master 2 avec toi !

Et bien sûr, à **Clément B**. Ah... mon Clément... que dire de cette année et demie passée avec toi, en réa puis en Master 2 ? Que de fous rires et de blagues potaches ! Et que dire de notre première publication, qui nous aura bien occupés ? Une chose est sûre, tu auras marqué mon internat !

**A toutes les équipes avec qui j'ai travaillé en néphrologie.**

A toute l'équipe des Soins Intensifs de Néphrologie, avec qui j'ai passé les derniers mois de ma formation néphrologique : **Betty, Amandine, Céline, Doudou, Laurianne, Ophélie, Véro, Béné, Adeline, Estelle, Eline, Justine**, maman **Lydie**, ma **Dédée** d'amour, **Sylvie, Aurore, Carole, Stéphanie...** et un big up spécial pour **Seb** ! Ce dernier semestre avec vous tous aura été un véritable plaisir, et j'espère que l'on se reverra très vite !

A toute l'équipe de la Néphrologie : les infirmières **Sabine** alias « Puce », **Valérie, Fred, Delphine, Gégé, Séverine, Manu, Margaux, Vanessa, Marlène, Sandrine**, et les aides-soignantes **Perrine, Valérie, Eliane, Séverine, Christelle**. Et une mention spéciale pour **ma Colombe**, qui m'aura fait rire comme jamais lors de mes passages en néphrologie !

A toute l'équipe d'Hémodialyse : **Karine, Charline**, les 3 **Valérie, Mag, Sylvie, Catherine, Géraldine, Marie-Claude, Martine, Lydie, Claire, Yasmina, Maud, Lucie, Romain, Maxime, Vincent, Nico, Christine, Annette...**

A l'équipe de consultation de transplantation et d'hôpital de jour : **Florence, Véro, Colette**, et **Isabelle**. Et à **Séverine**, ton aide dans la réalisation de cette thèse aura été très précieuse. Tu t'es montrée très enthousiaste et ce fut un plaisir de te solliciter pour m'aider dans mon recueil !

Aux secrétaires : **Perrine, Paméla, Stéphanie, Nathalie, Sabine, Catherine** pour votre gentillesse au quotidien.

A **Sylvie**, pour ta disponibilité et ton sens de l'organisation. Sans toi, la néphrologie ne serait plus la néphrologie ! Mon petit café et mon petit bavardage du matin dans ton bureau vont me manquer dans quelques semaines !

### **A mes amis de toujours**

A **Agnès**, voilà...trois semaines après toi, c'est mon tour ! Je te souhaite plein de bonheur dans ta vie avec **Albert**, et de t'épanouir dans ton métier de médecin généraliste, que tu dois exercer à merveille j'en suis sûr !

A **Thérèse**, la joie de vivre incarnée, avec toi, rien n'est impossible ! Reste telle que tu es, joviale, et d'un optimisme sans limite !

A **Marie-Laure**, que de bons moments après toutes ces années ! J'aurai toujours beaucoup d'admiration pour toi, car pour reprendre tes études comme tu l'as fait, il fallait un sacré courage ! Chapeau bas ! Je te souhaite de t'éclater dans tes « enquêtes » médicales !

A **Céline**, que de bons souvenirs on aura eu ! Malgré l'éloignement, on a toujours trouvé le moyen de se voir et de garder contact, et ça, c'est très important pour moi !

A **Gaëlle**, tu me fascineras toujours avec tes idées originales pour organiser des activités, des soirées, qui nous auront permis de passer des moments mémorables tous ensemble ! Merci également de m'avoir hébergé pendant la phase lilloise de la préparation de cette thèse !

A **Geoffrey**, mon grand ami, en qui j'ai une confiance aveugle. Tu auras été là dans les bons moments comme dans les coups durs. Nous aurons partagé beaucoup de choses ensemble, et j'espère bien que ce n'est pas fini !

A **Simon** et **Marine**, mes amis du lycée. Même si on se voit très peu, je repense souvent à cette période et aux bons souvenirs que j'ai avec vous !

## **A ma famille**

A mes cousins plus jeunes, et petits cousins : **Gabriel, Robin, Florian, Flavie, Jules**, que je vois grandir, et à qui je souhaite un avenir radieux.

A mes cousin(e)s plus grand(e)s : **Cécilia, Valérie, Maëlle, Vincent**, depuis tout petit j'aurai eu de très bons souvenirs avec vous tous, avec toutes ces ballades et sorties qu'on a faites, et tous ces repas de famille où on sera bien amusés. Tout ceci compte pour moi.

A mes tantes et oncles :

**Frédo et Olivier** : si l'on me demandait de garder les meilleurs moments passés avec vous, je ne saurais pas choisir, car tous ont été très bons. Toutes ces vacances où vous m'emmeniez partout, où vous m'avez fait découvrir tant de choses, je ne pourrai jamais les oublier.

**Caroline et Laurent** : vous m'avez apporté beaucoup de moments de joie. J'ai été ravi d'être le témoin de Laurent à votre mariage, car depuis tout petit, Laurent a toujours été très proche de nous, et je garde en mémoire plein de bons moments passés ensemble.

**Annick et Eric** : merci pour tous ces moments de rires que vous nous avez offerts depuis toutes ces années. Ils me sont très chers.

**Rosy et Hervé** : vous avez toujours été présents dans les moments importants de ma vie. Vous m'avez toujours porté beaucoup d'affection. Et je sais que vous serez là pour ce moment tellement important pour moi.

A **Mémé** : tu es une grand-mère exceptionnelle. Tu as toujours su me donner le sourire avec les choses les plus simples. Tu n'as toujours vécu que pour faire le bonheur de tes enfants et petits-enfants. Tu m'as beaucoup aidé à avancer dans la vie.

A **Thomas**, mon fréro, sache que je suis très fier du parcours que tu as accompli jusqu'à présent. Tu as de multiples talents artistiques, d'orateur, de chef d'entreprise. La vie ne t'a récemment pas épargné mais tu as su te relever avec brio. Je suis heureux de voir le bonheur que tu partages avec **Claire**, et je vous souhaite à tous les deux que ça continue !

A **mes parents** : quand je suis arrivé il y a un peu plus de 28 ans, je vous ai causé bien malgré moi pas mal de soucis. A l'âge de 5 ans, je vous ai dit que quand je serai grand, je serai docteur pour soigner les autres à mon tour. Si aujourd'hui cela peut devenir réalité, c'est parce qu'en dépit de ces problèmes, vous m'avez donné une éducation solide, vous m'avez transmis la valeur du travail, et vous m'avez entouré avec beaucoup d'amour. Sachez toute la reconnaissance et tout l'amour que j'ai pour vous.

## Liste des abréviations

AKI : Acute Kidney Injury

AOMI : Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs

ATG : Anti Thymocyte Globuline

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CMV : Cytomégalovirus

EBV : Epstein-Barr Virus

EP : Embolie Pulmonaire

FID : Fosse Iliaque Droite

FIG : Fosse Iliaque Gauche

HLA : Human Leukocyte Antigen

HTA : Hypertension Artérielle

IL-2R : Récepteur de l'Interleukine-2

IMC : Indice de Masse Corporelle

PAS : Pression Artérielle Systolique

REIN : Réseau Epidémiologique et Information en Néphrologie

SCA : Syndrome Coronarien Aigu

TGI : Taux de Greffons Incompatibles

TVP : Thrombose Veineuse Profonde

## Résumé

**Introduction :** la transplantation rénale est une activité médico-chirurgicale complexe comportant un risque d'échec à un an non négligeable. Le but de cette étude est de décrire les causes et l'évolution de ces échecs à un an et d'en déterminer les facteurs prédictifs.

**Matériel et méthodes :** il s'agit d'une étude cas-témoins, rétrospective, multicentrique. Elle a été menée dans les CHU de Lille, Amiens et Rouen entre 2005 et 2014. Elle visait à comparer la totalité des patients transplantés rénaux à partir d'un donneur décédé victimes d'un échec dans la première année à une population de témoins appariés en 1 :1 aux cas par année et par centre de transplantation. Les données ont été recueillies à partir des données de l'Agence de biomédecine et des dossiers papiers et informatiques des patients des trois centres. Les facteurs prédictifs d'échecs ont été déterminés après analyse bivariée puis multivariée.

**Résultats :** 179 transplantations rénales sur 2276 réalisées se sont soldées par un échec en moins d'un an, soit 7,86% de l'activité, dont 144 retours en dialyse (80,45%) et 35 décès (19,55%). La proportion de transplantations en échec à un an augmente au cours des années. Les retours en dialyse sont dominés par les complications vasculaires (34%), suivis des rejets (19%), et de la non-fonction primaire (9%). Les décès sont pour moitié d'origine infectieuse. En analyse multivariée, les facteurs prédictifs indépendants d'échec à un an sont le décès du donneur par AVC hémorragique, la dernière créatinine du donneur  $>75\mu\text{mol/L}$ , l'antécédent d'AVC ischémique chez le receveur, le retard de fonction nécessitant la dialyse, les hémorragies post-opératoires, les fuites anastomotiques urinaires et la survenue d'un choc septique. Le tacrolimus apparaît protecteur vis-à-vis d'un échec à un an.

**Conclusion :** la présence de ces facteurs prédictifs lors de la transplantation, doivent nécessiter une surveillance rapprochée afin de minimiser ces échecs dans les premiers mois.

**Mots-clés :** transplantation rénale ; échec thérapeutique ; survie du greffon ; dialyse ; mortalité



## **Abstract**

**Introduction:** renal transplantation is a complex medical-surgical activity involving a significant risk of failure at 1-year. The aim of this study is to describe the causes and evolution of these failures at 1-year and to determine their predictive factors.

**Material and methods:** it is a case-control, retrospective, multicenter study. It was conducted in the university hospitals of Lille, Amiens and Rouen between 2005 and 2014. It aimed to compare all kidney transplant patients from a deceased donor victims of failure in the first year to a control population matched 1: 1 to cases by year and transplant center. Data were collected from the Biomedicine Agency data, and from paper and computer records of patients of the three centers. Predictive factors of failure were determined after bivariate and multivariate analysis.

**Results:** 179/2276 kidney transplants resulted in failure in less than a year, or 7.86% of the activity, with 144 returns to dialysis (80.45%) and 35 deaths (19.55%). The proportion of transplant failure at 1-year increases from year to year. Returns to dialysis are dominated by vascular complications (34%), followed by rejections (19%), and primary non-function (9%). Half of deaths had an infectious origin. In multivariate analysis, independent predictor factors of failure at 1-year are the donor's death by hemorrhagic stroke, the last donor creatinine > 75 $\mu$ mol/L, the history of ischemic stroke in the recipient, the delay graft function requiring dialysis, post-operative bleeding, urinary anastomotic leakage and occurrence of a septic shock. Tacrolimus appears protective from a failure at 1-year.

**Conclusion:** The presence of these predictive factors at transplantation time should require close monitoring to minimize these failures in the first months.

**Keywords:** renal transplantation ; treatment failure ; graft survival ; dialysis ; mortality

## 1. Introduction

La transplantation rénale est aujourd'hui le traitement de suppléance de choix de l'insuffisance rénale chronique terminale. Elle offre de meilleurs résultats que l'hémodialyse et la dialyse péritonéale, que ce soit en termes de survie [1], de qualité de vie, ou de coût financier. En 2013, les données du registre REIN montrent que 33686 patients sont porteurs d'un greffon fonctionnel en France. Actuellement, plus de 3000 patients bénéficient d'une transplantation rénale [2] chaque année en France. La transplantation rénale représente 44% des traitements de suppléance de l'insuffisance rénale chronique terminale, contre 56% pour la dialyse [3].

La transplantation rénale fait l'objet d'une prise en charge médico-chirurgicale complexe afin d'assurer au greffon une survie et une fonction optimales. En amont, un délicat travail de sélection des candidats éligibles à une transplantation sera effectué au terme d'un bilan très complet notamment sur le plan morphologique, cardio-vasculaire, immuno-hématologique et infectieux. Au moment de la transplantation, la sélection du greffon en fonction des informations médicales disponibles sur le donneur, la gestion de l'acheminement du greffon vers le centre de transplantation, la réalisation des différents temps opératoires constitueront des éléments-clés pour la réussite de chaque greffe. Enfin, les premières semaines suivant la réalisation d'une transplantation rénale représentent une période cruciale qui va conditionner la survie du greffon à court terme, et la qualité de son fonctionnement à plus long terme. En effet, au cours de cet intervalle de temps, le patient nouvellement transplanté est exposé à de nombreuses complications. Sur le plan chirurgical, les risques pouvant aboutir à un arrêt précoce de fonctionnement du greffon sont d'ordre vasculaire, avec les phénomènes de thrombose artérielle et veineuse des vaisseaux du greffon [4], d'ordre urologique [5], avec des phénomènes d'obstruction ou de fuite au niveau du montage reliant les voies excrétrices du greffon à l'arbre urinaire du receveur, et d'ordre hémorragique. Sur le plan néphrologique, les risques menant à un échec précoce sont principalement d'ordre immunologique, avec la survenue de rejets aigus, qui ont tendance à diminuer avec l'avènement du tacrolimus [6]. Les traitements immunosuppresseurs, visant à prévenir la survenue de ces rejets, vont en contrepartie majorer le risque de développer des infections sévères et/ou opportunistes [7], ainsi que le risque de développer un cancer [8], avec de lourdes conséquences sur la survie du greffon, voire du patient. Pour toutes ces raisons, en lien avec les caractéristiques du donneur, du greffon, le terrain du receveur, les complications post-transplantation, un certain nombre de transplantations rénales se solderont par un échec moins d'un an après leur réalisation.

A ces exigences censées éviter un échec précoce de transplantation rénale s'opposent les enjeux qu'elle représente en santé publique. Premièrement, les listes d'attente de transplantation s'allongent, avec une médiane d'attente à 24,3 mois pour la période 2008-2013 [9]. En 2013, 14336 patients étaient inscrits sur liste d'attente de transplantation rénale. Depuis 2008, ceci représente une augmentation annuelle de plus de 500 patients inscrits sur liste d'attente, alors que l'activité de greffe reste globalement constante sur la même période. La conséquence immédiate est un allongement du délai entre l'inscription sur liste d'attente et la transplantation rénale. Pour faire face à cet accroissement des listes d'attente, les prélèvements de reins ont été ouverts à d'autres types de donneurs, comme le prévoyait le plan greffe 2012-2016 [10] : recours à la transplantation rénale à partir de donneurs vivants, mais aussi utilisation de reins de donneurs à critères élargis, et de reins de donneurs à cœur arrêté [11]. Les reins issus de donneurs plus précaires risquent d'entraîner une moindre survie du greffon chez le receveur. Deuxièmement, la transplantation rénale est rendue de plus en plus accessible à des sujets plus âgés, plus fragiles. Afin de proposer la transplantation à ces sujets âgés de plus de 65 ans, l'Eurotransplant Senior Program, prévoit une attribution facilitée de reins locaux à ces patients par un appariement selon l'âge entre donneurs et receveurs âgés [12]. La proposition de reins issus de donneurs précaires à des receveurs qui le sont tout autant laisse présager une diminution de la survie du greffon et du patient à plus ou moins court terme [13], même si des études comparatives semblent montrer que chez les sujets âgés, les reins, qui proviennent de donneurs à critères élargis, n'ont pas d'impact négatif sur la survie du greffon ou du patient [14]. Les pertes de greffons survenant dans la première année post-transplantation se sont considérablement réduites au cours des dernières décennies, avec une incidence qui passe de 20% à 8% entre 1989 et 2009, comme le montrent les données nord-américaines [15]. Cette évolution favorable est en lien avec une amélioration de la prise en charge de la période péri-opératoire, qui a réduit la mortalité [16], un élargissement de l'utilisation de prophylaxies contre le CMV et la pneumocystose [17], et l'avènement de nouveaux immunosuppresseurs qui ont permis de baisser l'incidence des rejets aigus de 40% à moins de 15% sur la même période [18]. Cependant, ces dernières années, l'incidence des échecs de greffe en moins d'un an ne semble pas poursuivre son amélioration, comme en témoignent les chiffres de l'Agence de biomédecine française, qui montre que 15% des patients transplantés rénaux remis en dialyse en 2013 avaient bénéficié d'une transplantation rénale moins d'un an avant ce retour en dialyse [3]. Nous pouvons supposer que le recours à un nombre croissant de reins de donneurs à critères élargis, l'accès à la transplantation rénale pour des patients de plus en plus âgés et/ou porteurs de plus

de comorbidités, ont une influence importante sur cette stagnation voire réaugmentation des échecs de transplantation rénale moins d'un an après la greffe [19].

Dans ce contexte actuel où les critères à respecter pour minimiser un échec précoce de la transplantation rénale se voient relativisés pour faire face à une demande croissante, il nous a semblé intéressant d'analyser les échecs de greffe à un an et d'étudier les paramètres du donneur, du greffon, du receveur, les traitements immunosuppresseurs administrés et les complications survenues qui risquent d'impacter la survie du greffon et du receveur au cours de cette première année.

L'échec de transplantation rénale dans la première année, est un fait facilement défini et objectivé, qui se caractérise par un arrêt de fonction du greffon moins d'un an après la date de la transplantation. Il est en lien soit simplement avec une perte du greffon, imposant le retour du patient en dialyse, soit avec un décès du receveur dans la première année. Bien que simple à caractériser, l'échec de transplantation rénale dans la première année reste peu étudié dans la littérature récente, alors qu'il constitue un élément souvent utilisé dans la pratique courante par les centres de transplantation pour évaluer leur propre activité.

L'objectif principal de cette étude est d'analyser les échecs de greffe rénale survenus la première année pendant une période de dix ans dans trois centres de transplantation rénale. Les caractéristiques des donneurs, des greffons, des receveurs, les données immuno-hématologiques, les traitements, la prise en charge chirurgicale ainsi que les complications survenant dans la première année de ces échecs de transplantation rénale à un an seront analysés et comparés à une population témoin de greffés ayant eu une évolution favorable et suivis dans les trois mêmes centres. Le but est de déterminer les facteurs prédictifs de l'échec de greffe de rein à un an.

Les objectifs secondaires seront de déterminer les facteurs prédictifs spécifiques en fonction de la cause de l'échec précoce : retour en dialyse en moins d'un an, décès du receveur, thrombose artérielle et veineuse du greffon, rejet de greffe.

## **2. Matériel et méthodes**

### ***Population à l'étude***

Nous avons mené une étude rétrospective multicentrique de type cas-témoins. La population à l'étude concerne les patients ayant bénéficié d'une transplantation rénale à partir d'un donneur décédé entre le 1<sup>er</sup> janvier 2005 et le 31 décembre 2014 dans les CHU d'Amiens, de Lille et de

Rouen. Pour être inclus, les patients devaient être âgés d'au moins 16 ans et avoir été suivis tout au long de leur première année de transplantation dans le CHU où ils ont été transplantés. Les patients ayant bénéficié d'une transplantation rénale à partir d'un donneur vivant ou d'une transplantation de rein dans le cadre d'une transplantation multiple d'organes (rein-foie, rein-cœur, ou rein-pancréas, également pratiquées dans certains des trois centres de l'étude), ont été exclus de l'analyse.

Le groupe des cas était constitué de la totalité des patients des centres de l'étude dont la transplantation rénale s'est soldée par un échec moins d'un an après la date de la greffe. L'échec à un an comprenait les retours en dialyse moins d'un an après la transplantation et les décès dans la première année de transplantation. Ces patients ont été sélectionnés sur la base de données de l'Agence de la Biomédecine. Tout patient dont le délai entre la date de greffe et la date d'arrêt de fonction du greffon était inférieur ou égal à 12 mois était inclus dans l'analyse.

Le groupe témoin a été constitué à partir de cette même base de données, par tirage au sort sans remise parmi les patients dont la première année de greffe rénale n'était pas marquée par un échec. La date d'arrêt de fonction du greffon devait se situer dans un délai strictement supérieur à 12 mois, ou être absente (cas d'un greffon toujours fonctionnel au moment de l'inclusion). Les témoins ont été appariés aux cas en 1 : 1 par année et par centre de transplantation. Ainsi, il existait autant de témoins que de cas pour une année et un centre de transplantation donnés.

### ***Données analysées***

Les données analysées afin de dégager des facteurs prédictifs d'un échec de transplantation rénale précoce concernaient les donneurs, le greffon lui-même, les receveurs, les données immuno-hématologiques ainsi que les complications néphrologiques, chirurgicales, infectieuses et cardio-vasculaires survenues dans la première année suivant la greffe.

L'ensemble des données concernant les donneurs ont été recueillies à partir des dossiers Cristal disponibles dans la base de données de l'Agence de Biomédecine. Ces données concernaient l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle (IMC), les antécédents et facteurs de risque cardio-vasculaires, les catécholamines et hormone antidiurétique reçues. Nous recueillions aussi les circonstances de décès. Le décès par AVC hémorragique concernait principalement les patients victimes d'une rupture d'anévrisme cérébral. Les décès par traumatisme regroupaient les accidents de la voie publique, les chutes et les traumatismes balistiques. Nos données incluaient

également les derniers paramètres hémodynamiques (pression artérielle systolique) et rénaux (diurèse horaire, créatininémie) avant le prélèvement d'organes.

Les données concernant les greffons ont été recueillies à partir des bordereaux de prélèvement d'organe, des comptes-rendus opératoires et d'hospitalisation pour transplantation disponibles dans les dossiers médicaux des receveurs consultés dans les différents centres de l'étude. Ceci comprenait le côté du rein greffé, le nombre d'artères, de veines du greffon, les calcifications artérielles, les éventuels problèmes lors du prélèvement, la mise ou non sur machine de perfusion, la recoloration complète ou non après déclampage artériel chez le receveur. En cas de non disponibilité des bordereaux, les caractéristiques anatomiques des greffons étaient relevées sur les bilans scanographiques disponibles sur les dossiers Cristal des donneurs. Les temps d'ischémies froide et tiède étaient disponibles sur le rapport de greffe de l'Agence de biomédecine et les comptes-rendus de greffe dans les dossiers des receveurs. Le temps d'ischémie froide correspond au délai écoulé entre l'heure de clampage aortique chez le donneur et l'heure de clampage de la veine chez le receveur. Le temps d'ischémie tiède correspond au temps des anastomoses vasculaires, soit le temps écoulé entre le clampage veineux et le déclampage artériel chez le receveur. Le temps d'ischémie chaude, si elle est présente, correspond à un temps non négligeable durant lequel le greffon se retrouve à température corporelle sans perfusion efficace.

Les données relatives aux receveurs étaient colligées à partir des comptes-rendus de bilan pré-greffe, réalisées pour chaque patient en vue de son inscription sur la liste d'attente, et à partir des comptes-rendus de transplantation rénale rédigés à la sortie de l'hospitalisation pour réalisation de la greffe. Ces documents étaient disponibles dans les dossiers papier ou informatiques de chacun des centres de l'étude. Pour les antécédents relevés chez les receveurs, le patient était considéré comme porteur d'une coronaropathie si un événement de type infarctus du myocarde, mise en place d'un ou de plusieurs stents ou réalisation d'un pontage aorto-coronarien était mentionné dans son dossier de greffe. Pour les accidents vasculaires cérébraux (AVC), seuls ceux d'origine ischémique ont été pris en compte. Les AVC hémorragiques n'ont pas été comptabilisés. Le patient était considéré comme préemptif s'il ne bénéficiait d'aucune technique d'épuration extra-rénale, que ce soit hémodialyse ou dialyse péritonéale, au moment de sa transplantation rénale. Il pouvait s'agir d'une première transplantation rénale sans dialyse préalable ou bien d'une retransplantation sans retour en dialyse suite à la transplantation précédente. Le temps passé en dialyse correspond au délai écoulé entre la date de première mise en dialyse et la date de la transplantation. En cas de retransplantation, il correspond à la somme

des périodes passées en dialyse avant la première greffe et entre la ou les transplantations ultérieures. Les calcifications aortiques et iliaques étaient considérées comme présentes si le bilan scanographique pré-greffe mentionnait la présence de calcifications significatives sur ces différents axes artériels. Le receveur était classé non-immunisé s'il n'était porteur d'aucun anticorps anti-HLA au moment de la greffe. Il était classé comme immunisé si des anticorps anti-HLA étaient présents mais avec un taux de greffons incompatibles (TGI) conféré par l'Agence de biomédecine inférieur à 85%, et comme hyperimmunisé si ce taux dépassait 85%.

Les données immuno-hématologiques étaient disponibles dans les comptes-rendus de greffe des dossiers des patients et les données de l'Agence de biomédecine. Les miss-matches correspondaient aux antigènes HLA du donneur que ne possédait pas le receveur. Pour chaque sous-classe d'antigène HLA (A, B, DR et DQ), le nombre de miss-matches était toujours compris entre 0 et 2. Pour les statuts vis-à-vis du CMV et de l'EBV, D+ et D- indiquaient que le donneur avait une sérologie respectivement positive et négative. R+ et R- avaient la même signification mais concernant le receveur.

Les complications survenant dans l'année suivant la greffe ont été relevées d'après les dossiers des patients consultés dans les différents centres de greffe participant à l'étude : compte-rendu initial de greffe et éventuels comptes-rendus d'hospitalisations ou de consultations ultérieures. Le retard de fonction sans nécessité de dialyse était défini comme une absence de décroissance de la créatininémie du receveur persistant au-delà du 1<sup>er</sup> jour post-opératoire. Si le patient a bénéficié d'une unique séance d'hémodialyse dans la première journée post-opératoire pour une hyperkaliémie, avec par la suite une évolution favorable de la fonction du greffon, il n'était pas considéré comme un retard de fonction nécessitant la dialyse. Les rejets aigus humoraux et cellulaires prouvés par biopsie ont été définis selon les critères de la classification de Banff[20]. Ils étaient recueillis à partir des comptes-rendus anatomo-pathologiques disponibles dans les dossiers des patients. Les hémorragies post-opératoires ont été définies comme étant la survenue d'une déglobulisation associée à une imagerie mettant en évidence un hématome au niveau du site opératoire et ayant nécessité la transfusion de culots globulaires.

L'analyse principale comparait le groupe des échecs à un an au groupe des témoins. Les analyses en sous-groupe comparaient au même groupe de témoins le sous-groupe des retours en dialyse à un an, des décès à un an, des thromboses d'artère du greffon, des thromboses de veine du greffon, et des pertes de greffon par rejet.

### ***Analyses statistiques***

Les variables continues dont la distribution suivait une loi normale étaient exprimées sous forme de moyenne  $\pm$  erreur standard. Elles étaient comparées entre les deux groupes à l'aide des tests t de Student. L'égalité des variances était vérifiée par le test de Levene. En cas d'inégalité de ces dernières, les moyennes étaient comparées au moyen du test de Fisher. Les variables continues sans distribution normale étaient exprimées sous la forme médiane (intervalles interquartiles). Elles étaient comparées à l'aide du test U de Mann-Whitney. Le délai de survie des greffons dans le groupe des échecs à 1 an était représenté sous la forme d'une courbe de Kaplan-Meier.

Les données binaires ont été représentées sous forme de nombre de cas ayant présenté la caractéristique ou l'événement et pourcentage rapporté au nombre de patients pour lesquels l'information était disponible. Ainsi, les données manquantes ont été exclues de l'analyse.

Pour l'analyse bi-variée, les proportions ont été comparées par le test du  $\chi^2$ , ou par le test exact de Fisher si les tableaux croisés comportaient des effectifs inférieurs à 5. Le risque d'échec à 1 an a été exprimé sous la forme d'Odd-ratio avec un intervalle de confiance à 95%. Les différences entre les groupes ont été retenues pour un  $p < 0,05$ .

Pour l'analyse multivariée, nous avons intégré les variables dont la différence entre le groupe des cas et le groupe des témoins était statistiquement significative, avec un  $p < 0,10$ , dans un modèle de régression logistique binaire. Les facteurs prédictifs d'échec étaient retenus indépendants pour un  $p < 0,05$ .

La corrélation entre le défilement des différentes années de la période étudiée, et l'évolution de différents paramètres de la population étudiée testés était évaluée par régression linéaire.

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS Statistics 21 (IBM, Armonk, NY, USA).

## **3. Résultats**

### ***Caractéristiques des patients ayant présenté un échec de transplantation rénale à un an***

Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2005 et le 31 décembre 2014, 2276 transplantations rénales à partir de donneur cadavérique ont été réalisées au sein des CHU d'Amiens, Lille et Rouen. 179 d'entre elles se sont soldées par un échec à un an, soit 7,86% de cette activité. 144 de ces échecs à un



an (80,45%) étaient un retour en dialyse du patient suite à un arrêt de fonctionnement du greffon. Les 35 échecs restants (19,55%) étaient en lien avec un décès du receveur.

L'analyse de l'évolution du taux d'échec à un an par année étudiée montrait une tendance significative à l'augmentation du pourcentage d'échecs à un an au fur et à mesure des années ( $R^2=0,555$ ,  $p = 0,013$ ). Le pourcentage d'échecs annuel a plus que triplé en l'espace de dix ans (figure 1). Le nombre de retours en dialyse à un an a augmenté depuis 2010, avec une explosion des chiffres sur les années 2013 et 2014. L'augmentation du nombre de retours en dialyse était significative au cours du temps ( $R^2=0,543$ ,  $p=0,015$ ), mais les variations du nombre de décès à un an n'étaient pas corrélées au temps ( $R^2=0,333$ ,  $p=0,081$ ) (figure 2).

Le délai de survenue de l'échec chez les patients du groupe des cas était court. Au 7<sup>e</sup> jour, 52 transplantations (soit 29% de l'effectif total du groupe) étaient déjà en échec. 50% des échecs survenaient avant le 43<sup>e</sup> jour de greffe. Au-delà de la sixième semaine post-transplantation, 10% de l'effectif total de départ était perdu environ tous les 60 jours (figure 3).

Les complications vasculaires représentaient un tiers des causes de retour en dialyse à un an, dont 19% de thromboses de l'artère du greffon ( $n=27$ ) et 15% de thromboses de la veine du greffon ( $n=22$ ). Suivaient les pertes de greffons par rejet, concernant un quart des retours en dialyse, dont 11% de rejets cellulaires et 8% de rejets humoraux ( $n=19$  et 15, respectivement). 12% de ces pertes de greffons étaient en lien avec une complication chirurgicale : 8% d'hémorragies, 2% d'infections de la loge du greffon et 2% de fuites urinaires. La non-fonction primaire, définie par une absence permanente de reprise de fonction en rapport avec des lésions de nécrose du greffon, était à l'origine d'un dixième des retours en dialyse ( $n=16$ ). Parmi les 10 récurrences de néphropathie initiale, nous comptons 4 récurrences de microangiopathie thrombotique, 3 de hyalinose segmentaire et focale primitive, 2 de glomérulonéphrite membrano-proliférative, et 1 d'hyperoxalurie primaire. La moitié des décès à un an après transplantation rénale étaient d'origine infectieuse. 6 des 7 décès sur infection fongique correspondaient à une pneumocystose. Les hémorragies fatales arrivaient en deuxième position parmi les causes de décès à un an, avec 6 patients, suivies des cancers ( $n=5$ ) et des événements cardio-vasculaires ( $n=4$ ) (figures 4A, B et C).

## ***Facteurs prédictifs d'un échec à un an de la transplantation rénale (retours en dialyse + décès)***

### ***Facteurs liés au donneur (tableau 1A)***

En analyse bivariée, l'échec à un an était associé à des facteurs liés au donneur. Un âge supérieur à 50 ans, un IMC supérieur à 25 kg/m<sup>2</sup>, une hypertension artérielle (HTA), un décès par AVC hémorragique, et la dernière créatininémie supérieure à 75 µmol/L étaient des facteurs associés à un surrisque d'échec à un an de la transplantation rénale. Les donneurs du groupe des échecs à un an étaient significativement plus âgés ( $55,54 \pm 1,16$  ans) que les témoins ( $50,22 \pm 1,20$  ans) ( $p=0,002$ ). L'IMC était plus élevé chez les cas (26,12 (23,39-29,38) kg/m<sup>2</sup>) que chez les témoins (24,69 (22,47-29,03), ( $p=0,017$ ). *A contrario*, le décès d'origine traumatique est associé à une diminution du risque d'échec dans l'année. Par contre le sexe du donneur, la survenue d'un arrêt cardiaque, l'administration d'hormones antidiurétiques, et les autres facteurs de risque cardio-vasculaires n'influaient pas sur la survenue d'un échec à un an. Les valeurs de la dernière pression artérielle systolique (PAS) du donneur ne différaient pas entre les deux groupes : 123 (107-144) mmHg chez les cas versus 116,5 (106,25-139) mmHg chez les témoins ( $p=0,339$ ). Les valeurs de la dernière diurèse horaire des donneurs étaient similaires entre les groupes : 110 (90-228,5) mL pour les cas versus 130 (75-260) mL pour les témoins ( $p=0,930$ ). En revanche, la valeur de la dernière créatininémie était significativement plus élevée dans le groupe des échecs précoces (80 (62-102) µmol/L) que dans le groupe des témoins (71 (56-94) µmol/L) ( $p=0,042$ ).

### ***Facteurs liés au greffon et à l'acte chirurgical (tableau 1B)***

Concernant les données relatives au greffon, une augmentation du risque d'échec à 1 an était constatée lorsque le patient bénéficiait de la transplantation d'un rein droit en fosse iliaque droite. Une décoloration complète lors du clampage chez le donneur et une recoloration complète lors du déclampage chez le receveur diminuaient quant à elles le risque d'échec à un an. Les greffons à artères ou à veines multiples n'étaient pas associés à la survenue d'un échec à un an. La présence de calcifications sur l'aorte, l'ostium ou le tronc de l'artère rénale du donneur ne modifiaient pas non plus ce risque d'échec. Les temps d'ischémies froide et tiède étaient comparables entre les 2 groupes. Pour l'ischémie froide, il était de  $1061 \pm 30$  minutes dans le groupe des échecs à un an, et de  $1100 \pm 29$  minutes dans le groupe des témoins.

( $p=0,349$ ). Pour l'ischémie tiède, les valeurs étaient de  $82 \pm 4$  minutes dans le groupe des cas versus  $84 \pm 4$  minutes dans le groupe témoins ( $p=0,716$ ).

#### *Facteurs liés au receveur (tableau 1C)*

Chez les receveurs, les paramètres associés à une augmentation du risque d'échec à un an sont l'âge supérieur à 50 ans, l'antécédent d'AVC ischémique et la présence de calcifications artérielles iliaques primitives et externes. Les receveurs du groupe échecs étaient en effet plus âgés que les témoins ( $55,16 \pm 1,01$  ans versus  $50,47 \pm 0,97$  ans,  $p=0,001$ ). Les IMC étaient par contre comparables entre les cas et les témoins, respectivement  $25,35 \pm 0,34$  et  $25,04 \pm 0,31$  kg/m<sup>2</sup> ( $p=0,672$ ). Le temps passé en dialyse était de 32,5 (15,75-67,50) mois dans le groupe des échecs à un an, et de 26,3 (15,8-53,8) mois dans le groupe des témoins, sans que cette différence ne soit significative ( $p=0,177$ ). Par ailleurs, les facteurs de risques cardio-vasculaires comme le diabète, le tabagisme n'influençaient pas la survenue d'un échec précoce, de même que la néphropathie initiale, la modalité de dialyse avant la greffe, les transplantations rénales antérieures, et l'immunisation du patient. L'histoire d'HTA chez le receveur avait même tendance à être protectrice d'un échec à un an.

#### *Facteurs immunologiques (tableau 1D)*

Les données immunologiques révèlent que la présence d'un ou deux miss-matches HLA en B et de deux miss-matches HLA en DQ augmentaient significativement le risque d'échec précoce. La valeur médiane des miss-matches HLA était de 5(4-6) chez les cas, contre 5(3-6) chez les témoins, sans différence significative entre les 2 groupes ( $p=0,118$ ). Au sujet des traitements immunosuppresseurs, le traitement d'induction, qu'il consiste en l'administration d'anticorps anti-récepteurs de l'IL-2 ou de sérum anti-lymphocytaire (ATG), n'avait pas d'influence sur l'échec à un an. Par contre, le tacrolimus était associé à une diminution de risque de survenue d'un échec à un an.

#### *Facteurs liés aux complications de la greffe (tableau 1E)*

Nous pouvons distinguer que certaines complications étaient associées à un surrisque d'échec à un an, comme le retard de fonction nécessitant la poursuite de la dialyse, qui va quintupler ce

risque, le rejet aigu cellulaire ainsi que la survenue d'une hémorragie post-opératoire, d'autant plus si elle nécessitait une reprise chirurgicale. Les complications urologiques de type obstruction des voies urinaires, lymphocèles, n'entraînaient pas d'augmentation du risque d'échec à un an. Parmi les complications infectieuses, celles qui augmentaient le risque d'échec à un an étaient la survenue d'un choc septique, d'un abcès de la loge de transplantation et d'une pneumocystose dans la première année post-greffe. De multiples épisodes de pyélonéphrite du greffon n'entraînaient pas plus d'échecs dans la première année. Par ailleurs, la survenue d'un AVC, d'une thrombose veineuse profonde ou d'une embolie pulmonaire entraînait un surrisque d'échec à un an.

#### *Analyse multivariée (tableau 2)*

L'analyse multivariée dégageait plusieurs facteurs prédictifs indépendants de la survenue d'un échec de transplantation rénale à un an : le décès du donneur par AVC hémorragique, la dernière créatininémie du donneur supérieure à  $75\mu\text{mol/L}$ , un antécédent d'AVC ischémique avant la greffe chez le receveur. Après la greffe, le retard de fonction nécessitant la poursuite de la dialyse, la survenue d'une hémorragie post-opératoire, d'une fuite au niveau de l'anastomose urinaire ou d'un choc septique sont également des facteurs prédictifs indépendants de survenue d'un échec de la transplantation rénale à un an. A l'opposé, l'HTA chez le receveur et l'immunosuppression par tacrolimus apparaissaient comme des facteurs indépendants protecteurs d'échec à un an.

#### *Analyse en sous-groupe des retours en dialyse à un an (Annexes 1A,B,C,D,E et tableau 3)*

##### *Facteurs prédictifs d'un retour en dialyse à un an*

En analyse bivariée, les paramètres du donneur et du greffon menant à un risque accru de retour en dialyse étaient les mêmes que pour les échecs globaux à un an. Les donneurs étaient significativement plus âgés que chez les témoins ( $54,72\pm 1,33$  versus  $50,22\pm 1,20$  ans,  $p=0,013$ ). La présence d'au moins un miss-match HLA en B et de miss-matches en DQ était également associée à un risque augmenté de retour en dialyse à un an. Les complications post-transplantation associées significativement à la survenue d'une perte en moins d'un an de la fonction du greffon étaient à nouveau le retard de fonction avec recours à la dialyse, le rejet aigu cellulaire, l'hémorragie post-opératoire sans ou avec reprise chirurgicale, l'abcès de la loge

de transplantation, la survenue d'un état de choc septique, et la survenue d'une complication thrombo-embolique veineuse (hors thrombose de la veine du greffon). Et, dans ce cas précis des retours en dialyse à un an, le rejet aigu humoral apparaît comme un facteur de risque.

#### *Facteurs protecteurs d'un retour en dialyse à un an*

Chez le receveur, l'antécédent d'hypertension artérielle semblait avoir un effet protecteur en réduisant les pertes de greffons dans la première année. A la différence de l'ensemble des échecs précoces, l'induction sérum anti-lymphocytaire réduit le risque de retour prématuré en dialyse, et ce bénéfice est également retrouvé si le traitement immunosuppresseur d'entretien initié comportait le tacrolimus.

#### *Facteurs sans influence sur le retour en dialyse à un an.*

Les donneurs étaient comparables en termes de PAS, de diurèse et de fonction rénale avant le prélèvement. Les temps d'ischémies froide et tiède étaient également similaires entre les deux groupes. A l'instar des échecs à un an, modalités de dialyse, temps passé en dialyse, transplantations antérieures, état d'immunisation du receveur n'avaient pas d'influence sur le risque de retour en dialyse à un an. Les complications urologiques (fuites urinaires, obstructions, reflux, lymphocèles) et certaines complications infectieuses telles que la pneumocystose ne présageaient pas d'un retour en dialyse à un an.

#### *Analyse multivariée*

En analyse multivariée, les facteurs prédictifs d'un retour en dialyse indépendants identifiés étaient l'IMC du donneur supérieur à 25 kg/m<sup>2</sup>, le décès du donneur par AVC hémorragique, la dernière créatininémie du donneur supérieure à 75 µmol/L. Les complications qui étaient associées à une réduction de survie du greffon étaient le retard de fonction nécessitant la dialyse, l'hémorragie post-opératoire, le rejet humoral aigu et la survenue d'un état de choc septique. Cette analyse montrait aussi un effet protecteur de l'HTA chez le receveur et du tacrolimus indépendamment des autres facteurs sur la survie à court terme du greffon (figure 3).

### ***Analyse en sous-groupe des décès à un an du receveur (Annexes 2A,B,C,D,E et tableau 4)***

En analyse bivariée, les greffes à partir de donneurs de plus de 50 ans ou en surpoids ou avec une créatininémie supérieure à 75 µmol/L semblaient pourvoyeuses d'une surmortalité précoce du receveur. En revanche, les greffes à partir de donneurs décédés de cause traumatique se compliquaient moins de décès du receveur à un an. L'anatomie, les conditions de prélèvement et d'implantation du greffon n'avaient pas d'influence sur la survenue d'un décès à un an du receveur. Les receveurs étaient plus à risque de décéder dans l'année s'ils étaient âgés de plus de 50 ans, s'ils avaient des antécédents coronariens ou s'ils présentaient des calcifications significatives de l'axe artériel aorto-iliaque. Encore une fois, le tacrolimus montrait un effet bénéfique sur le risque de surmortalité à un an, contrairement à la ciclosporine, qui augmentait la mortalité à un an des patients transplantés rénaux. Retard de fonction avec recours à la dialyse en post-greffe, hémorragies post-opératoires, abcès de loge du greffon, chocs septiques et pneumocystoses et AVC étaient associés au décès à un an des patients nouvellement transplantés. Les receveurs décédés en moins d'un an étaient bien plus âgés que les témoins ( $60,03 \pm 1,63$  versus  $50,47 \pm 0,97$  ans,  $p < 0,001$ ), et avaient de fait reçu des greffons de donneurs plus âgés ( $58,91 \pm 2,26$  versus  $50,22 \pm 1,20$  ans,  $p=0,003$ ). Ces receveurs avaient également passé plus de temps en dialyse : 33 (23-73,5) versus 26,3 (15,8-53,8) mois ( $p=0,044$ ).

En analyse multivariée, l'IMC du donneur supérieur à 25 kg/m<sup>2</sup>, la dernière créatinine du donneur au-dessus de 75 µmol/L, les calcifications iliaques externes du receveur, et l'immunosuppression par ciclosporine conservaient leur effet défavorable sur la survie des patients dans la première année de greffe. Les retards de fonctions sévères, les hémorragies post-opératoires et les chocs septiques étaient fortement liés aux décès à un an post-greffe. Le tacrolimus gardait par contre son effet protecteur.

### ***Facteurs prédictifs de thrombose vasculaire du greffon***

Nous distinguons des facteurs de risque spécifiques à ces causes particulières d'échec de greffe. Ainsi, la recoloration complète du greffon après déclampage paraissait être un facteur de bon pronostic vis-à-vis de la survenue d'une thrombose artérielle (tableaux 5A et 5B).

Par ailleurs, les thromboses veineuses semblaient être favorisées par une ischémie tiède prolongée de plus d'une heure, un saignement ou une infection du greffon, mais ces paramètres

n'étaient pas retrouvés significativement associées à une thrombose de la veine du greffon après analyse multivariée (tableaux 6A et 6B).

#### ***Facteurs prédictifs d'une perte du greffon secondaire à un rejet***

De nombreux facteurs étaient identifiés dans le modèle bivarié, notamment les patients bénéficiant d'une troisième transplantation rénale, l'induction par anticorps anti-récepteurs de l'IL-2, l'âge du donneur supérieur à 50 ans. L'induction par sérum anti-lymphocytaire semblait prévenir le survenue d'un échec de la greffe sur rejet. Cependant, aucun de ces facteurs ne ressortait significatif de l'analyse multivariée (tableau 7).

## **4. Discussion**

Cette étude rétrospective multicentrique sur ces 10 dernières années a mis en évidence une croissance progressive du pourcentage d'échec dès la première année des transplantations rénales à partir de donneurs décédés, nous incitant à en déterminer les facteurs prédictifs. Après analyse multivariée, il a pu être conclu qu'un IMC  $>25\text{kg/m}^2$  ou une dernière créatininémie  $>75\mu\text{mol/L}$  chez le donneur, et qu'un décès du donneur par AVC hémorragique, étaient associés à une augmentation du risque d'échec et de retour en dialyse dans la première année. Chez le receveur, l'antécédent d'AVC ischémique était également péjoratif sur la survie du greffon dans la première année. Après la transplantation, un retard de fonction avec recours à la dialyse, une hémorragie post-opératoire, une fuite au niveau de l'anastomose urinaire et la survenue d'un choc septique prédisaient indépendamment les uns des autres un risque accru d'échec à un an de la transplantation. Une donnée marquante rapportée par notre étude était l'augmentation significative d'année en année de la proportion de greffes en échec en moins d'un an. Ce fait est indéniablement lié à l'utilisation de plus en plus importante de reins de donneurs à critères élargis chez des receveurs de plus en plus âgés [14].

Dans notre étude, en analyse bivariée, l'âge du donneur et l'âge du receveur étaient des facteurs de risque d'échec mais ceci n'était plus retrouvé en analyse multivariée car ces deux facteurs sont étroitement liés par l'appariement des donneurs et des receveurs en fonction de l'âge par l'Agence de biomédecine.

Dans ce travail, le décès du donneur par AVC hémorragique était un facteur de risque d'échec la première année. Dans une étude française de 2003 multicentrique portant sur l'étude de 7209 transplantations réalisées à partir de donneurs décédés [21], le décès secondaire à une cause cérébro-vasculaire était également associé de façon indépendante à une moindre survie du greffon, mais seulement au terme de la troisième année. Par ailleurs, cette étude retrouvait également que l'âge du donneur supérieur à 60 ans était associé à une moindre survie du greffon en analyse bivariée ; cette significativité n'était plus retrouvée dans l'analyse multivariée. Un antécédent d'HTA chez le donneur était retrouvé dans notre étude comme étant un facteur prédictif d'échec à un an, mais uniquement en analyse bivariée, alors que dans cette étude de 2003, il était associé après analyse multivariée à une diminution de survie des greffons à 3 ans, ce qui tendrait à prouver que l'HTA du donneur n'exprimerait son caractère délétère qu'au-delà de la première année de la greffe. Il est possible que les lésions de néphroangiosclérose soient responsables d'une néphropathie chronique du greffon plus rapidement évolutive mais ceci ne serait pas apparent sur un critère dur comme l'échec à un an. Tout comme dans notre analyse, l'arrêt cardiaque chez le donneur n'était pas associé à de néfastes conséquences pour le greffon.

Un des faits plus étonnant de notre étude était le seuil de dernière créatininémie du donneur à  $75\mu\text{mol/L}$ , au-delà duquel le risque d'échec dans la première année était significativement accru. Ceci était indépendant de l'IMC du donneur, puisque ces 2 paramètres ressortaient associés à un surrisque d'échec à l'issue de l'analyse multivariée. Le chiffre de dernière créatininémie du donneur en état de mort encéphalique élevé avant prélèvement a surtout été associé à la survenue d'un retard de fonction du greffon dans de précédentes études [22]. En ce qui concerne la relation directe entre échec de greffe et fonction rénale du donneur, les études antérieures se sont surtout intéressées à l'impact de la survenue d'une insuffisance rénale aiguë chez le donneur. Le stade AKI de l'insuffisance rénale aiguë chez le donneur serait corrélé avec la sévérité du retard de fonction, sans pour autant prédire une moins bonne survie du greffon à plus ou moins long terme [23,24]. Ces constatations sur l'insuffisance rénale aiguë du donneur contredisent notre étude, qui montre qu'un chiffre de créatinine  $>75\mu\text{mol/L}$  avant le prélèvement des organes est associé à une fréquence plus élevée d'échecs à un an. Ceci pose la question de l'interprétation du chiffre de créatininémie chez le donneur. Au cours de sa prise en charge en réanimation, l'état de remplissage, les drogues vaso-actives administrées, vont influencer de façon non négligeable sur la valeur de la créatinine plasmatique et la rendre difficilement représentative de la fonction rénale du donneur. Malheureusement, dans notre étude, l'état de remplissage des donneurs n'était pas connu.



Dans l'analyse du sous-groupe des retours en dialyse, l'IMC du donneur  $>25\text{kg/m}^2$  était pourvoyeur d'un retour en dialyse dans la première année. Une étude de 2012 sur 1113 transplantations à partir de donneurs décédés retrouvait l'IMC du donneur comme facteur de risque de développer un retard de fonction en post-opératoire en analyse bivariée, mais pas en analyse multivariée [25]. Dans cette même étude, le retard de fonction du greffon laissait présager une moins bonne survie des greffons à un an. Ceci est en accord avec nos données. Les auteurs évoquaient le fait que chez ces patients en surpoids, l'importance de la graisse péri-rénale pouvait engendrer un mauvais refroidissement de l'organe une fois prélevé.

Notre étude a montré que certaines caractéristiques du greffon et de l'acte chirurgical pouvaient être reliées aux complications vasculaires. L'analyse bivariée retrouve que le positionnement d'un rein droit en fosse iliaque droite était prédictif d'échec à un an. Une explication possible serait l'allongement de la veine rénale originelle grâce au patch cave. L'utilisation de vaisseaux plus longs pourrait favoriser les phénomènes de plicatures et de thrombose. Il faut cependant signaler que l'analyse multivariée ne confirmait pas qu'un rein droit greffé en fosse iliaque droite était prédictif d'un retour en dialyse à un an. D'autre part, ce type de chirurgie n'était pas significativement associé à une augmentation du risque de thrombose de la veine du greffon. L'ischémie tiède ne faisait pas partie des facteurs prédictifs d'échec à un an dans notre étude, mais sa durée de plus d'une heure était tout de même associée à la survenue de thrombose de la veine du greffon en analyse bivariée. La littérature fournit peu de données sur l'ischémie tiède et la survie à un an du greffon. Une étude récente montre que la survie à 5 ans des greffons rénaux diminue proportionnellement à l'augmentation du temps d'ischémie tiède, indépendamment de l'âge du donneur ou du temps d'ischémie froide [26]. Le temps d'ischémie tiède est un reflet pertinent des difficultés chirurgicales rencontrées lors de la réalisation des anastomoses veineuse et artérielle entre les vaisseaux du greffon et les axes vasculaires du receveur. Sa durée va donc varier en fonction du nombre de vaisseaux du greffon, de la taille et de l'accessibilité des vaisseaux du receveur. Il paraît donc logique de penser qu'une ischémie tiède prolongée aura un retentissement sur l'évolution des premières semaines de la greffe. Pourtant, une étude de 2015 analysant 50 pertes de greffons à 30 jours ne retrouvait aucune différence entre l'ischémie tiède des greffons perdus en moins de 30 jours et celle des greffons viables au-delà de ces 30 jours [27]. Il faut également préciser que l'ischémie tiède va possiblement refléter l'expérience du chirurgien réalisant la transplantation. Cependant, dans l'étude précédemment citée, le grade du chirurgien opérateur ne constituait pas un facteur prédictif d'un échec à 30 jours [27]. L'autre donnée significative apportée par notre travail était

le rôle bénéfique de la recoloration complète du greffon lors du déclampage des vaisseaux chez le receveur. Elle apparaissait comme un facteur protecteur vis-à-vis d'une thrombose de l'artère du greffon. Elle témoignait d'une perfusion homogène et efficace du greffon, signes d'un flux adéquat dans son artère nourricière.

Chez le receveur, l'antécédent d'AVC ischémique prédisait un risque accru d'échec de la greffe à un an, et la présence de calcifications iliaques externes était prédictive d'un risque accru de décès à un an. Ces constatations nous incitent à émettre l'hypothèse que la survenue d'un AVC ischémique ou la présence de calcifications artérielles sont le reflet d'un état vasculaire plus précaire, qui risque de compromettre la survie du greffon et du patient. Ce fait s'inscrit dans la lignée des études montrant que l'accumulation des facteurs de risque cardio-vasculaires est délétère pour la survie du greffon et du patient [28]. Les calcifications vasculaires du receveur ont aussi fait l'objet d'études plus ciblées. Un travail rétrospectif récent mené sur une centaine de transplantés rénaux objectivait un lien péjoratif entre la présence de calcifications vasculaires à l'imagerie et la survie des greffons [29]. Tout comme dans notre étude, ce lien était mis en évidence en analyse bivariée, mais pas en analyse multivariée. Les calcifications artérielles ne peuvent donc être considérées comme un facteur de risque indépendant d'échec à un an. Paradoxalement, notre étude met en évidence que l'antécédent d'HTA chez le receveur est un facteur protecteur de survenue d'un échec à un an de la transplantation. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces patients avec une histoire d'HTA auraient bénéficié d'une meilleure prise en charge de leurs facteurs de risque cardio-vasculaires, avec des traitements protecteurs pour le système cardio-vasculaire avant la dialyse, et un meilleur contrôle de leur poids sec en dialyse.

Après la greffe, le retard de fonction du greffon nécessitant le recours à l'hémodialyse est un facteur prédictif d'échec de la transplantation dans sa première année. Une méta-analyse de grande envergure avec un suivi médian de 3,2 ans avait déjà identifié la forte association qu'il existe entre retard de fonction et moindre survie du greffon [30]. L'interprétation est délicate car la présence d'un retard de fonction du greffon est un phénomène quasi constant en cas de complications précoces telles que les thromboses artérielles et veineuses du greffon, les instabilités hémodynamiques lors de complications hémorragiques. Ces complications représentent une part non négligeable des causes d'échecs précoces. Ceci est bien illustré par le fait qu'en analyse multivariée, le retard de fonction avec recours à la dialyse était un facteur prédictif de retour en dialyse et de décès à un an, mais est aussi un facteur associé aux thromboses de l'artère et de la veine dans nos différentes analyses en sous-groupes. Le retard

de fonction pourrait donc être le reflet d'une complication compromettant la survie à court terme du greffon, voire du patient. Il ne serait pas un facteur responsable à lui seul d'un échec de la transplantation rénale. De façon évidente, la nécessité de poursuivre la dialyse dans les suites nous incite à rechercher une complication grave.

Les complications responsables d'un échec précoce de transplantation rénale étaient représentées par les hémorragies post-opératoires, inhérentes à toute chirurgie vasculaire [31]. De gravité variable, elles peuvent parfois nécessiter une détransplantation pour obtenir l'hémostase, comme ce fut le cas pour 17 patients de notre étude. Dans 6 cas, la situation ne fut pas contrôlée et les patients sont décédés d'un choc hémorragique. Les fuites urinaires étaient également associées à un échec de greffe dans la première année. Si le repositionnement de la sonde vésicale et la mise en place de sonde urétérale pour éviter une mise en tension de l'anastomose ne suffisaient pas et en particulier s'il est constaté une nécrose urétérale, la fuite urinaire imposera une prise en charge chirurgicale plus lourde (anastomose pyélo-urétérale, voire néphrostomie). Le patient sera aussi exposé à des risques d'infection profonde importants, dont le contrôle pourra être rendu difficile du fait du traitement immunosuppresseur.

Sans surprise, la survenue d'un état de choc septique compromet la survie du greffon et du patient. La défaillance multiviscérale qui le caractérise pourra, si le patient survit, aboutir à une absence de reprise de fonction du greffon dans les suites, avec persistance d'une dépendance à la dialyse [32].

La tacrolimus a démontré dans cette étude un effet protecteur indépendant de tout autre paramètre vis-à-vis de la survenue d'un échec à un an. Cet effet était également retrouvé dans les sous-groupes des retours en dialyse à un an et celui des décès à un an. Notre étude est, à notre connaissance, l'une des seules à montrer un effet protecteur du tacrolimus versus ciclosporine sur la survenue d'un échec à un an. Une étude rétrospective menée sur une cohorte internationale plus de 50 000 patients [33] ne montrait pas de différence de survie à 1 ou même à 5 ans des greffons rénaux. Le risque d'avoir une créatininémie à un an supérieure ou égale à  $130\mu\text{mol/L}$  était par contre diminué chez les patients sous tacrolimus par rapport à ceux sous ciclosporine. Dans une autre étude prospective de 2008 [34], le traitement par tacrolimus entraînait une diminution du risque d'apparition d'un critère composite comportant survenue d'un rejet prouvé histologiquement, perte du greffon et décès du receveur à un an, mais il n'y avait pas de différence entre tacrolimus et ciclosporine sur la survie du greffon et du patient, même à 5 ans. Dans la littérature, le tacrolimus semble donc être bénéfique sur la survenue de rejets, et la fonction du greffon. Dans notre étude, la mise en évidence d'un effet protecteur du

tacrolimus vis-à-vis d'un échec à un an, pourrait résider dans le fait que notre cohorte a été conçue dans le but de déterminer des facteurs prédictifs de tels échecs. En effet, nous comparions une population spécifique d'échecs à un an, à un échantillon de témoins issu de la population de patients porteurs d'un greffon toujours fonctionnel à la première date anniversaire de leur greffe. Dans les études précédemment citées, la survie du greffon à un an n'était jamais le critère de jugement principal, puisque ces études étaient établies pour une étude de l'évolution de la greffe sur une plus longue période. Les critères perte de greffon ou décès du patient étaient souvent englobés dans un critère de jugement composite comportant d'autres paramètres, tels que la survenue de rejets. Dans ces conditions où l'échec de transplantation à un an n'est pas mis au cœur du sujet, il peut paraître moins aisé d'en dégager les facteurs prédictifs. Étonnamment, dans notre étude, le sous-groupe des pertes de greffons secondaires à un rejet ne retrouvait ni le tacrolimus comme facteur protecteur, ni la ciclosporine comme facteur prédictif. Ceci était probablement en lien avec le faible effectif constituant ce sous-groupe.

Outre les facteurs apparaissant comme prédictifs d'un échec à un an de la transplantation, notre étude montrait, de façon très intéressante, que certains paramètres n'influaient pas sur la survenue d'un échec. Pourtant, dans la pratique clinique, ils suscitent la crainte d'une moins bonne réussite de la transplantation. C'est le cas des greffons constitués d'artères multiples. Une méta-analyse récente [35] était en faveur d'une moindre survie à un an en cas de transplantation d'un rein à multiples artères. Il faut noter que ce résultat était à la limite de la significativité, et que sur les 17 études retenues pour la méta-analyse, une seule retrouvait un impact défavorable de greffons rénaux à artères multiples. L'autre critère majeur ne possédant pas d'effet prédictif sur l'échec à un an dans notre étude était le temps d'ischémie froide. D'autres études viennent appuyer ce fait [36], tandis que d'autres rapportent un risque de perte du greffon à long terme qui augmente avec la durée d'ischémie froide [37]. Notre étude et la littérature semblent montrer que les lésions induites par une ischémie froide prolongée sont donc à l'origine d'une altération progressive de la fonction du greffon, responsable d'une diminution de la durée de vie du greffon s'exprimant au-delà d'un an.

Chez les receveurs, la présence de facteurs de risque cardio-vasculaires comme le diabète, la dyslipidémie, une période allongée de temps passé en dialyse avant la transplantation sont associés à des décès et à des pertes de greffons plus fréquentes s'exprimant à plus long terme [38,39]. L'impact des facteurs de risques cardio-vasculaires des receveurs sur l'échec à un an reste donc faible, raison pour laquelle aucun de ces facteurs n'apparaissait prédictif d'échec à

un an dans notre étude. Les modalités de dialyse préalables à la transplantation rénale n'avaient pas de retentissement sur la survenue d'échecs à un an dans notre étude. Ceci s'inscrit dans la lignée d'une précédente étude [40], qui ne retrouvait pas de différence de survie du greffon ou du patient, même à 2 ans de suivi, que celui-ci ait bénéficié d'hémodialyse ou de dialyse péritonéale avant la greffe. En revanche, la transplantation préemptive était associée à une meilleure survie du greffon. Pourtant, dans notre étude, la greffe préemptive n'apparaissait pas protectrice sur la survenue des échecs. Il est possible que nos effectifs aient été trop faibles pour mettre en évidence un rôle protecteur de la greffe préemptive, à moins que ce rôle protecteur n'apparaisse que plus tardivement. La persistance d'une fonction rénale résiduelle plus ou moins importante retarde forcément l'échec de la transplantation. Dans notre étude, les deuxièmes et troisièmes transplantations n'étaient pas prédictives d'un échec à un an, données qui sont cohérentes avec les résultats de travaux précédents [41].

Les points forts de notre étude résident dans son caractère multicentrique. Nous avons pu analyser une population de patients ayant présenté un échec de transplantation à un an issue de centres aux pratiques différentes. Ceci légitime la représentativité de nos résultats vis-à-vis de la population globale des patients transplantés rénaux. D'autre part, quand d'autres études s'intéressaient soit uniquement au donneur, soit au greffon ou encore au receveur, notre étude s'intéressait à l'analyse conjointe de nombreux aspects fondamentaux de l'histoire de la transplantation des patients : bilans du donneur, du greffon, du receveur, traitements immunosuppresseurs administrés, complications à court terme. Nous avons ainsi pu dégager de nombreux facteurs prédictifs d'un échec de transplantation rénale à un an. Les patients ayant présenté un échec de transplantation rénale dans la première année sur la période et les centres étudiés ont été inclus dans leur totalité. L'appariement à chaque cas d'un témoin transplanté la même année et dans le même centre nous a permis de nous affranchir d'éventuels biais liés à l'évolution des pratiques et à leurs différences entre les centres de l'étude. Enfin, les critères étudiés pour déterminer s'ils sont prédictifs ou non d'un échec à un an correspondent à des données dont les cliniciens disposent en permanence pour juger de la faisabilité et de l'évolution d'une greffe rénale. Ce travail reste ainsi proche de la réalité des pratiques en transplantation rénale.

Les points faibles proviennent principalement du caractère rétrospectif de cette étude. Le recueil sur dossier papier et/ou informatique a engendré un certain nombre de données manquantes, notamment celles relatives aux greffons, car les bordereaux de prélèvement des reins pourtant très informatifs n'étaient pas conservés dans tous les centres de transplantation. D'autre part, il

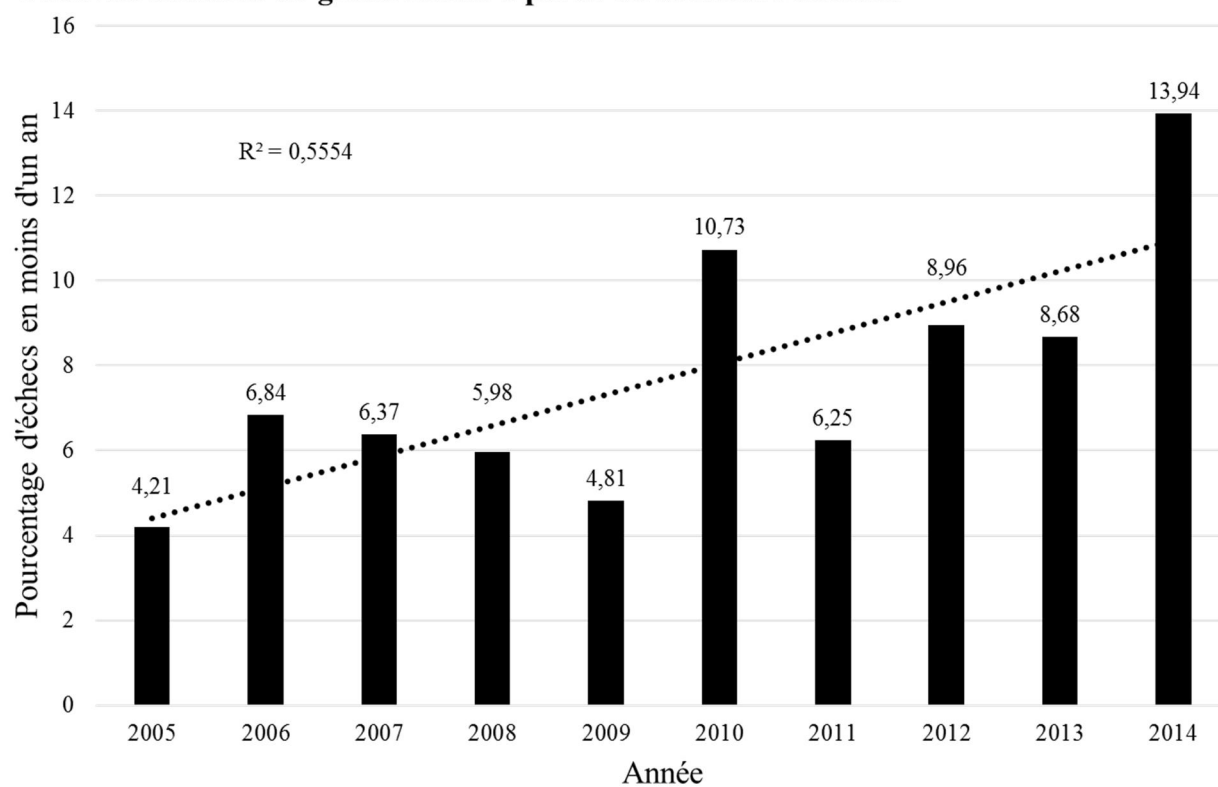
aurait peut-être été plus judicieux de constituer un groupe témoin plus conséquent, afin qu'il soit le plus représentatif possible de la population des patients porteurs d'un greffon fonctionnel tout au long de la première année de transplantation.

## **5. Conclusion**

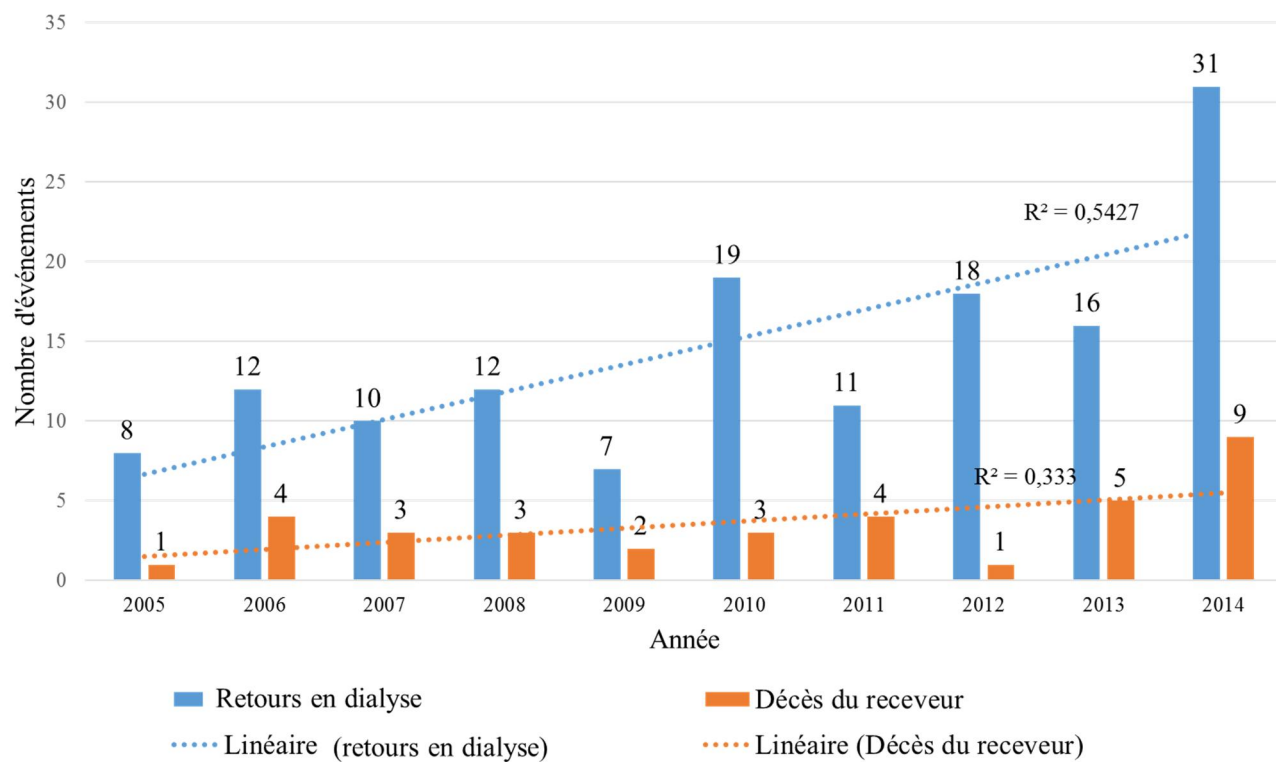
Notre travail a mis en évidence que chez le donneur, un IMC  $>25\text{kg/m}^2$ , une dernière créatinine  $>75\mu\text{mol/L}$ , un décès par AVC hémorragique sont des facteurs prédictifs indépendants de la survenue d'un échec de transplantation rénale dans la première année, tout comme l'antécédent d'AVC ischémique chez le receveur, et l'apparition en post-greffe d'un retard de fonction nécessitant la dialyse, d'une hémorragie du site opératoire, d'une fuite urinaire ou d'un choc septique. L'HTA chez le receveur, et un traitement initial par tacrolimus étaient quant à eux protecteurs d'un échec à un an. Dans le contexte actuel où la proportion de transplantations rénales à partir de donneurs décédés mises en échecs en moins d'un an ne cesse de croître, les cliniciens devront faire preuve de vigilance s'ils constatent la présence d'un ou plusieurs de ces facteurs prédictifs lors de la préparation d'un patient pour une transplantation rénale. Les patients présentant les complications post-opératoires sus-citées devront faire l'objet d'une surveillance drastique que ce soit d'un point de vue médical ou chirurgical.

## Figures et Tableaux

**Figure 1. Evolution du pourcentage d'échecs précoces rapportée à l'activité annuelle de greffe rénale à partir de donneurs décédés**

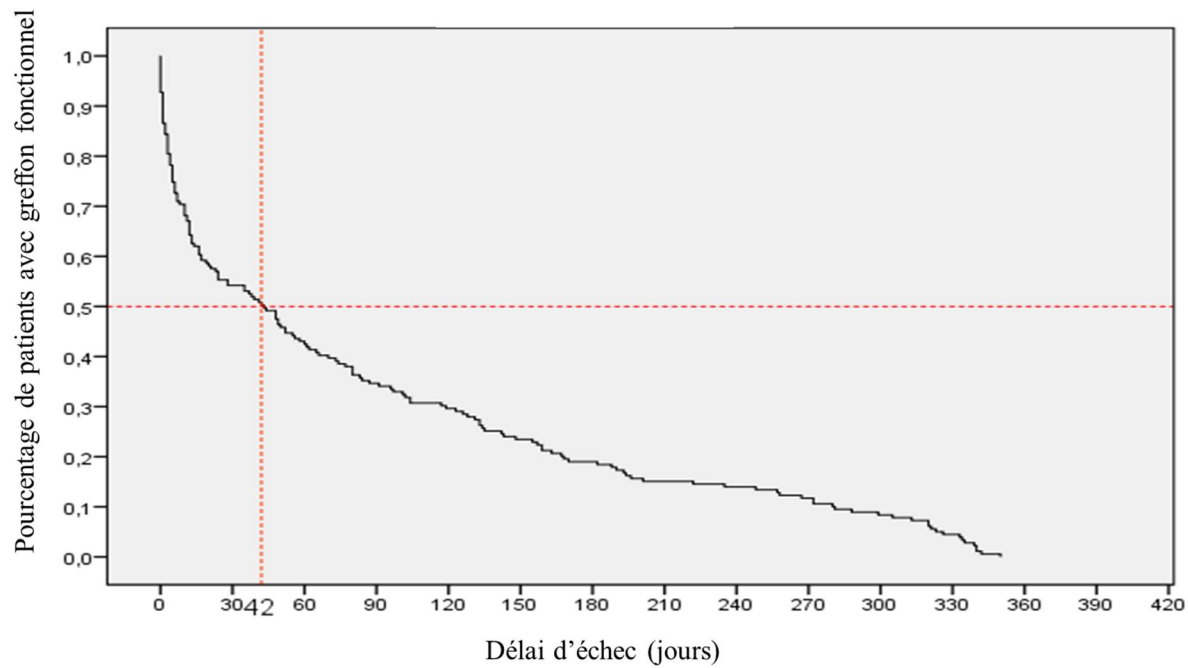


**Figure 2. Evolution des retours en dialyse et décès en moins d'un an**

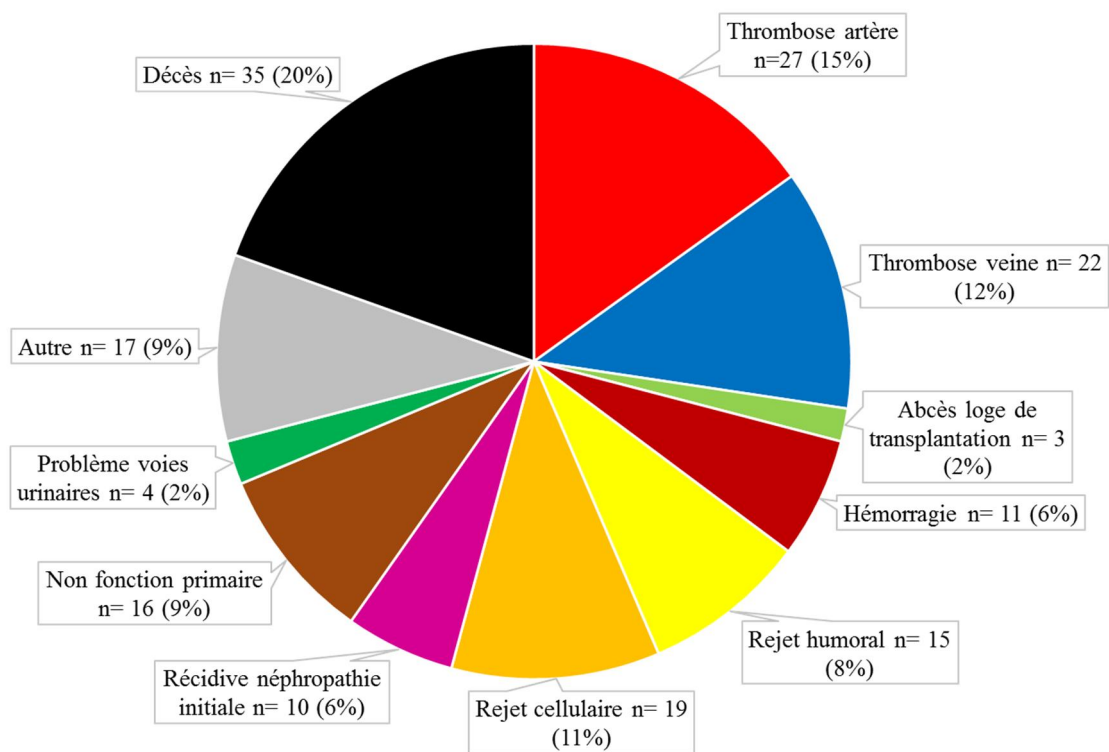




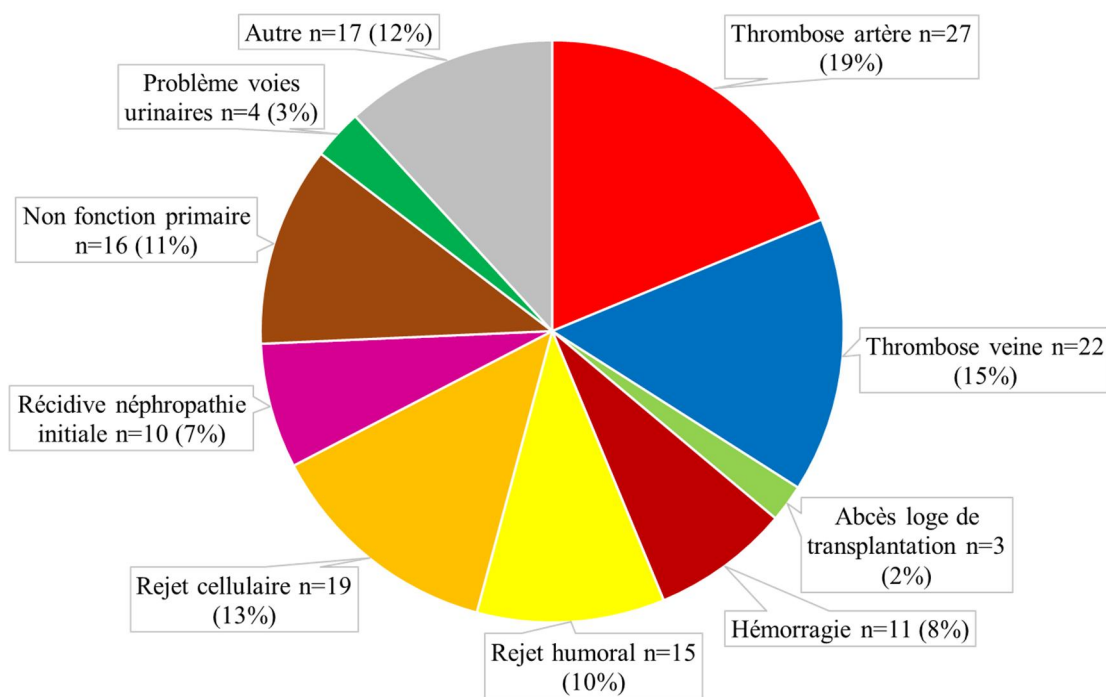
**Figure 3.**Délai de survenue des échecs de transplantation rénale dans la première année post-greffe



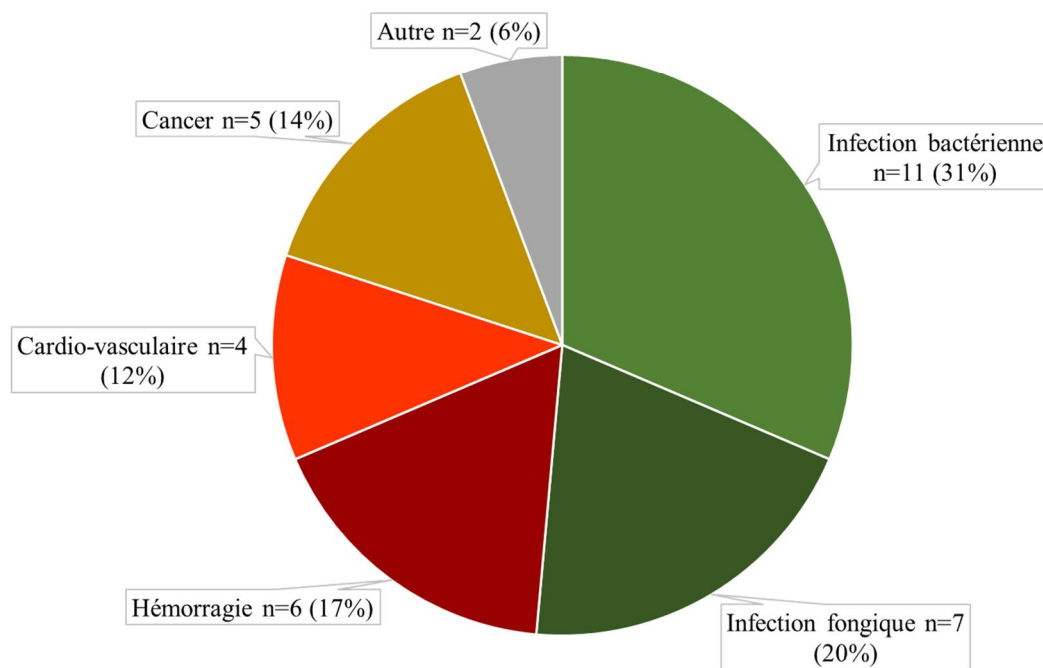
**Figure 4A. Causes des échecs de transplantation dans la première année**



**Figure 4B. Causes de retours en dialyse à un an (n=144)**



**Figure 4C. Causes de décès dans la première année post-transplantation (n=35)**



**Tableau 1A. Facteurs prédictifs d'échec à 1 an. Analyse bivariée. Données relatives au donneur**

| Données                              | Echecs à 1 an<br>(n= 179) | Témoins<br>(n=179) | Odd Ratio | IC 95%    | P       |
|--------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|-----------|---------|
| <b><i>Données générales</i></b>      |                           |                    |           |           |         |
| Age > 50 ans                         | 122 (68,2%)               | 93 (52,0%)         | 1,98      | 1,29-3,04 | 0,002   |
| Sexe Féminin                         | 80 (39,7%)                | 80 (44,7%)         | 1,23      | 0,81-1,87 | 0,335   |
| IMC > 25 kg/m <sup>2</sup>           | 116 (65,2%)               | 83 (46,4%)         | 2,16      | 1,41-3,31 | < 0,001 |
| <b><i>Antécédents du donneur</i></b> |                           |                    |           |           |         |
| HTA                                  | 74 (41,3%)                | 52 (29,1%)         | 1,72      | 1,11-2,67 | 0,015   |
| Diabète                              | 14 (7,8%)                 | 14 (8,4%)          | 0,93      | 0,43-1,98 | 0,846   |
| Dyslipidémie                         | 35 (19,6%)                | 29 (16,2%)         | 1,26      | 0,73-2,16 | 0,408   |
| Coronaropathie                       | 9 (5,0%)                  | 10 (5,6%)          | 0,90      | 0,36-2,26 | 0,814   |
| AVC                                  | 11 (6,1%)                 | 7 (3,9%)           | 1,61      | 0,61-4,25 | 0,333   |
| Tabac                                | 78 (43,6%)                | 83 (46,4%)         | 0,89      | 0,59-1,36 | 0,595   |
| Alcoolisme                           | 50 (27,9%)                | 54 (30,2%)         | 0,90      | 0,57-1,42 | 0,641   |
| <b><i>Circonstances de décès</i></b> |                           |                    |           |           |         |
| AVC hémorragique                     | 114 (63,7%)               | 80 (44,7%)         | 2,17      | 1,42-3,32 | < 0,001 |
| Traumatisme                          | 28 (15,6%)                | 62 (34,6%)         | 0,35      | 0,21-0,58 | < 0,001 |
| Arrêt cardio-respiratoire            | 42 (23,5%)                | 47 (26,3%)         | 0,86      | 0,53-1,39 | 0,541   |
| <b><i>Traitements reçus</i></b>      |                           |                    |           |           |         |
| Catécholamines                       | 154 (86,0%)               | 159 (89,3%)        | 0,74      | 0,39-1,39 | 0,218   |
| Hormone anti-diurétique              | 105 (58,7%)               | 117 (65,4%)        | 0,75      | 0,49-1,15 | 0,191   |
| <b><i>Hémodynamique</i></b>          |                           |                    |           |           |         |
| Dernière PAS < 100mmHg               | 23 (13,5%)                | 22 (12,5%)         | 1,09      | 0,58-2,04 | 0,792   |
| Dernière diurèse <100mL/h            | 48 (27,6%)                | 56 (32,0%)         | 0,81      | 0,51-1,28 | 0,367   |
| Dernière créatinine >75 µmol/L       | 105 (58,7%)               | 79 (44,1%)         | 1,80      | 1,18-2,73 | 0,006   |
| Donneur à cœur arrêté                | 6 (3,4%)                  | 3 (1,7%)           | 2,04      | 0,50-8,33 | 0,311   |

**Tableau 1B. Facteurs prédictifs d'échec à 1 an. Analyse bivariée. Données relatives au greffon**

| Données                                | Echecs à 1 an<br>(n= 179) | Témoins<br>(n=179) | Odd Ratio | IC 95%    | P     |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|-----------|-------|
| <b>Type d'intervention</b>             |                           |                    |           |           |       |
| Rein droit en FID*                     | 71 (41,3%)                | 54 (30,7%)         | 1,59      | 1,02-2,47 | 0,039 |
| Rein gauche en FID*                    | 56 (32,6%)                | 72 (40,9%)         | 0,70      | 0,45-1,08 | 0,106 |
| Rein droit à FIG*                      | 27 (15,7%)                | 24 (13,6%)         | 1,18      | 0,65-2,14 | 0,587 |
| Rein gauche à FIG*                     | 18 (10,4%)                | 26 (14,8%)         | 0,67      | 0,35-1,27 | 0,219 |
| <b>Artères du greffon</b>              |                           |                    |           |           |       |
| Une seule artère                       | 128 (81,0%)               | 127 (78,4%)        | 1,18      | 0,68-2,03 | 0,561 |
| Artères multiples                      | 30 (19,0%)                | 33 (21,6%)         | 0,85      | 0,49-1,47 | 0,561 |
| Patch aortique                         | 85 (89,5%)                | 97 (95,1%)         | 0,44      | 0,14-1,33 | 0,137 |
| Calcifications aortiques               | 60 (41,7%)                | 56 (40,3%)         | 1,06      | 0,66-1,70 | 0,814 |
| Calcifications de l'ostium             | 34 (23,6%)                | 27 (19,4%)         | 1,28      | 0,73-2,27 | 0,392 |
| Calcifications du tronc                | 9 (6,3%)                  | 7 (5,0%)           | 1,26      | 0,46-3,47 | 0,658 |
| <b>Veines du greffon</b>               |                           |                    |           |           |       |
| 1 veine                                | 109 (92,4%)               | 115 (93,5%)        | 0,84      | 0,31-2,26 | 0,734 |
| 2 veines                               | 9 (7,6%)                  | 8 (6,5%)           | 1,19      | 0,44-3,19 | 0,734 |
| <b>Temps d'ischémie</b>                |                           |                    |           |           |       |
| Ischémie froide > 24h                  | 24 (14,2%)                | 32 (18,4%)         | 0,73      | 0,41-1,31 | 0,294 |
| Ischémie tiède > 60 min                | 57 (36,3%)                | 56 (33,5%)         | 1,13      | 0,72-1,76 | 0,601 |
| Ischémie chaude                        | 5 (2,8%)                  | 4 (2,2%)           | 1,26      | 0,33-4,76 | 0,736 |
| <b>Prélèvement</b>                     |                           |                    |           |           |       |
| Décoloration complète                  | 178 (100%)                | 173 (96,6%)        | 0,97      | 0,94-0,99 | 0,014 |
| Plaie vasculaire                       | 6 (3,4%)                  | 4 (2,2%)           | 1,52      | 0,42-5,47 | 0,521 |
| Décapsulation                          | 3 (1,7%)                  | 2 (1,1%)           | 1,51      | 0,25-9,14 | 0,652 |
| <b>Liquide de conservation</b>         |                           |                    |           |           |       |
|                                        |                           |                    |           |           | 0,481 |
| Belzer                                 | 14 (7,8%)                 | 16 (8,9%)          |           |           |       |
| Celsior                                | 17 (9,5%)                 | 21 (11,7%)         |           |           |       |
| Custodiol                              | 14 (7,8%)                 | 9 (5,0%)           |           |           |       |
| IGL                                    | 25 (14,0%)                | 15 (8,4%)          |           |           |       |
| KPS                                    | 5 (2,8%)                  | 3 (1,7%)           |           |           |       |
| Scot                                   | 16 (5,8%)                 | 17 (9,5%)          |           |           |       |
| UW                                     | 2 (1,1%)                  | 0 (0,0%)           |           |           |       |
| Viaspan                                | 43 (24,0%)                | 51 (28,5%)         |           |           |       |
| Machine de perfusion                   | 32 (18,1%)                | 20 (11,2%)         | 1,75      | 0,96-3,20 | 0,065 |
| Recoloration complète après déclampage | 149 (92,5%)               | 176 (98,3%)        | 0,21      | 0,06-0,76 | 0,010 |

\*FID : Fosse Iliaque Droite

FIG : Fosse Iliaque Gauche

**Tableau 1C. Facteurs prédictifs d'échec à 1 an. Analyse bivariée. Données relatives au receveur**

| Données                                    | Echecs à 1 an<br>(n= 179) | Témoins<br>(n=179) | Odd Ratio | IC 95%     | p     |
|--------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|------------|-------|
| <b><i>Données générales</i></b>            |                           |                    |           |            |       |
| Age > 50 ans                               | 126 (70,4%)               | 97 (54,2%)         | 2,01      | 1,30-3,11  | 0,002 |
| Sexe Féminin                               | 66 (36,9%)                | 62 (34,6%)         | 1,10      | 0,72-1,70  | 0,659 |
| IMC > 25 kg/m <sup>2</sup>                 | 85 (47,5%)                | 89 (49,7%)         | 0,91      | 0,60-1,38  | 0,672 |
| <b><i>Antécédents</i></b>                  |                           |                    |           |            |       |
| HTA                                        | 126 (70,8%)               | 142 (79,3%)        | 0,63      | 0,39-1,03  | 0,062 |
| Diabète                                    | 27 (15,2%)                | 20 (11,2%)         | 1,42      | 0,77-2,64  | 0,264 |
| Dyslipidémie                               | 62 (34,8%)                | 64 (35,8%)         | 0,96      | 0,62-1,48  | 0,855 |
| Tabagisme actif                            | 18 (10,1%)                | 26 (14,5%)         | 0,66      | 0,35-1,26  | 0,205 |
| Coronaropathie                             | 21 (11,8%)                | 16 (8,9%)          | 1,36      | 0,69-2,71  | 0,376 |
| AVC ischémique                             | 12 (6,7%)                 | 3 (1,7%)           | 4,24      | 1,18-15,30 | 0,017 |
| AOMI                                       | 18 (10,2%)                | 12 (6,7%)          | 1,58      | 0,74-3,38  | 0,239 |
| Laparotomie                                | 91 (53,1%)                | 91 (51,7%)         | 0,95      | 0,62-1,44  | 0,796 |
| Néoplasie                                  | 15 (8,4%)                 | 9 (5,0%)           | 1,74      | 0,74-4,08  | 0,200 |
| <b><i>Néphropathie initiale</i></b>        |                           |                    |           |            | 0,772 |
| Indéterminée                               | 12 (6,7%)                 | 15 (8,4%)          |           |            |       |
| Néphropathie à IgA                         | 15 (8,4%)                 | 25 (14,0%)         |           |            |       |
| Autres glomérulopathies                    | 49 (27,5%)                | 36 (20,1%)         |           |            |       |
| Polykystose hépato-rénale                  | 25 (14,0%)                | 25 (14,0%)         |           |            |       |
| Uropathies malformatives                   | 8 (4,5%)                  | 8 (4,5%)           |           |            |       |
| Néphropathie de reflux                     | 16 (9,0%)                 | 16 (9,0%)          |           |            |       |
| Néphropathie vasculaire                    | 19 (10,7%)                | 16 (8,9%)          |           |            |       |
| Néphropathie diabétique                    | 11 (6,2%)                 | 12 (6,7%)          |           |            |       |
| Néphropathie héréditaire                   | 5 (2,8%)                  | 9 (5,0%)           |           |            |       |
| SHU atypique                               | 4 (2,2%)                  | 3 (1,7%)           |           |            |       |
| Autres                                     | 14 (7,9%)                 | 13 (7,3%)          |           |            |       |
| <b><i>Modalités de dialyse</i></b>         |                           |                    |           |            |       |
| Greffe préemptive                          | 13 (7,3%)                 | 12 (6,7%)          | 1,09      | 0,48-2,46  | 0,836 |
| Hémodialyse                                | 157 (87,7%)               | 153 (85,5%)        | 1,21      | 0,66-2,23  | 0,535 |
| Dialyse péritonéale                        | 9 (5,0%)                  | 14 (7,8%)          | 0,62      | 0,26-1,48  | 0,624 |
| <b><i>Transplantations antérieures</i></b> |                           |                    |           |            |       |
| 0                                          | 141 (79,7%)               | 142 (79,3%)        | 1,02      | 0,61-1,71  | 0,938 |
| 1                                          | 29 (16,4%)                | 33 (18,4%)         | 0,87      | 0,50-1,50  | 0,61  |
| 2                                          | 7 (4,0%)                  | 4 (2,2%)           | 1,80      | 0,52-6,27  | 0,348 |
| Dialyse > 72 mois                          | 39 (22,4%)                | 28 (15,6%)         | 1,56      | 0,91-2,67  | 0,105 |
| <b><i>Calcifications artérielles</i></b>   |                           |                    |           |            |       |
| Aortiques                                  | 73 (42,0%)                | 67 (37,4%)         | 1,21      | 0,79-1,85  | 0,385 |
| Iliques primitives                         | 80 (46,0%)                | 59 (33,0%)         | 1,73      | 1,12-2,66  | 0,012 |
| Iliques externes                           | 46 (26,4%)                | 29 (16,3%)         | 1,84      | 1,09-3,11  | 0,020 |
| Diurèse résiduelle > 0,5L/j                | 79 (54,9%)                | 83 (54,6%)         | 1,01      | 0,64-1,60  | 0,965 |
| <b><i>Immunisation</i></b>                 |                           |                    |           |            |       |
| Pas d'anticorps anti-HLA                   | 123 (68,7%)               | 123 (68,7%)        | 1,00      | 0,64-1,56  | 1,000 |
| Immunisé avec TGI < 85%                    | 30 (16,8%)                | 34 (19,0%)         | 0,86      | 0,50-1,48  | 0,581 |
| Immunisé avec TGI > 85%                    | 25 (14,0%)                | 22 (12,3%)         | 1,16      | 0,63-2,14  | 0,639 |

**Tableau 1D. Facteurs prédictifs d'échec à 1 an. Analyse bivariée. Données immuno-hématologiques**

| Données                                        | Echecs à 1 an<br>(n= 179) | Témoins<br>(n=179) | Odd Ratio | IC 95%    | p     |
|------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|-----------|-------|
| <b><i>Groupe sanguin du receveur</i></b>       |                           |                    |           |           |       |
| A                                              | 74 (41,3%)                | 77 (43,0%)         | 0,93      | 0,61-1,42 | 0,748 |
| O                                              | 81 (45,3%)                | 76 (42,5%)         | 1,12      | 0,74-1,70 | 0,594 |
| B                                              | 17 (9,5%)                 | 17 (9,5%)          | 1,00      | 0,49-2,03 | 1,000 |
| AB                                             | 7 (3,9%)                  | 9 (5,0%)           | 0,77      | 0,28-2,11 | 0,610 |
| <b><i>Miss-matches HLA-A</i></b>               |                           |                    |           |           |       |
| 0                                              | 25 (14,0%)                | 30 (16,8%)         |           |           | 0,605 |
| 1                                              | 86 (48,0%)                | 89 (49,7%)         | 1,16      | 0,63-2,13 | 0,633 |
| 2                                              | 68 (38,0%)                | 60 (33,5%)         | 1,36      | 0,72-2,56 | 0,342 |
| <b><i>Miss-matches HLA-B</i></b>               |                           |                    |           |           |       |
| 0                                              | 9 (5,0%)                  | 21 (11,7%)         |           |           | 0,083 |
| 1                                              | 73 (40,8%)                | 67 (37,4%)         | 2,54      | 1,08-5,94 | 0,031 |
| 2                                              | 97 (54,2%)                | 91 (50,8%)         | 2,49      | 1,08-5,71 | 0,032 |
| <b><i>Miss-matches HLA-DR</i></b>              |                           |                    |           |           |       |
| 0                                              | 30 (18,3%)                | 30 (16,8%)         |           |           | 0,416 |
| 1                                              | 83 (50,6%)                | 103 (57,5%)        | 0,81      | 0,45-1,44 | 0,468 |
| 2                                              | 51 (31,1%)                | 46 (25,7%)         | 1,11      | 0,58-2,11 | 0,754 |
| <b><i>Miss-matches HLA-DQ</i></b>              |                           |                    |           |           |       |
| 0                                              | 43 (24,0%)                | 54 (31,4%)         |           |           | 0,142 |
| 1                                              | 88 (49,2%)                | 85 (49,4%)         | 1,30      | 0,79-2,14 | 0,303 |
| 2                                              | 48 (26,8%)                | 33 (19,2%)         | 1,83      | 1,01-3,32 | 0,048 |
| DSA lors de la greffe                          | 2 (1,2%)                  | 2 (1,1%)           | 1,04      | 0,14-7,43 | 0,973 |
| <b><i>Statut CMV</i></b>                       |                           |                    |           |           |       |
| D-/R-                                          | 23 (17,3%)                | 35 (20,7%)         | 0,80      | 0,45-1,44 | 0,454 |
| D+/R+                                          | 40 (30,1%)                | 51 (30,2%)         | 1,00      | 0,61-1,63 | 0,985 |
| D+/R-                                          | 25 (18,8%)                | 37 (21,9%)         | 0,83      | 0,47-1,46 | 0,508 |
| D-/R+                                          | 45 (34,6%)                | 46 (27,2%)         | 1,42      | 0,86-2,32 | 0,168 |
| EBV D+/R-                                      | 2 (1,1%)                  | 4 (2,2%)           | 0,51      | 0,09-2,81 | 0,430 |
| <b><i>Traitement d'induction</i></b>           |                           |                    |           |           |       |
| Anti-IL2R                                      | 98 (55,4%)                | 88 (49,2%)         | 1,28      | 0,85-1,95 | 0,241 |
| ATG                                            | 72 (40,7%)                | 91 (50,8%)         | 0,66      | 0,44-1,01 | 0,054 |
| <b><i>Traitement d'entretien de départ</i></b> |                           |                    |           |           |       |
| Tacrolimus                                     | 123 (69,1%)               | 144 (80,4%)        | 0,54      | 0,33-0,89 | 0,014 |
| Ciclosporine                                   | 36 (20,2%)                | 34 (19,0%)         | 1,08      | 0,64-1,82 | 0,77  |



**Tableau 1E. Facteurs prédictifs d'échec à 1 an. Analyse bivariée. Données relatives aux complications**

| Données                                             | Echecs à 1 an<br>(n= 179) | Témoins<br>(n=179) | Odd Ratio | IC 95%      | p       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|-------------|---------|
| <b><i>Complications néphrologiques</i></b>          |                           |                    |           |             |         |
| Retard de fonction simple                           | 19 (10,7%)                | 28 (15,6%)         | 0,64      | 0,35-1,20   | 0,165   |
| Retard de fonction avec dialyse                     | 114 (64,0%)               | 47 (26,3%)         | 5,00      | 3,18-7,86   | < 0,001 |
| Nécrose tubulaire*                                  | 33 (18,6%)                | 29 (16,2%)         | 1,19      | 0,69-2,05   | 0,543   |
| Rejet aigu humoral*                                 | 18 (10,2%)                | 10 (5,6%)          | 1,91      | 0,86-4,27   | 0,108   |
| Rejet aigu cellulaire*                              | 25 (14,1%)                | 10 (5,6%)          | 2,78      | 1,29-5,98   | 0,007   |
| Réhospitalisation(s) pour insuffisance rénale aiguë | 25 (14,3%)                | 16 (8,9%)          | 1,70      | 0,87-3,30   | 0,116   |
| <b><i>Complications chirurgicales</i></b>           |                           |                    |           |             |         |
| Hémorragie post-opératoire                          | 39 (21,8%)                | 12 (6,7%)          | 3,88      | 1,95-7,69   | < 0,001 |
| Hémorragie chirurgicale                             | 27 (15,1%)                | 6 (3,4%)           | 5,12      | 2,06-12,74  | < 0,001 |
| Fuite urinaire                                      | 10 (5,6%)                 | 4 (2,2%)           | 2,60      | 0,80-8,46   | 0,100   |
| Obstruction/Reflux                                  | 5 (2,8%)                  | 4 (2,2%)           | 1,26      | 0,33-4,78   | 0,729   |
| Lymphocèle                                          | 15 (8,6%)                 | 16 (8,9%)          | 0,96      | 0,46-2,00   | 0,903   |
| Cure de lymphocèle                                  | 6 (3,4%)                  | 8 (4,5%)           | 0,76      | 0,26-2,23   | 0,786   |
| <b><i>Infections</i></b>                            |                           |                    |           |             |         |
| Pyélonéphrite(s) du greffon                         | 10 (5,7%)                 | 13 (7,3%)          | 0,77      | 0,33-1,80   | 0,545   |
| Abscès de loge du greffon                           | 10 (5,7%)                 | 0 (0,0%)           | 1,06      | 1,02-1,09   | 0,001   |
| Episode de choc septique                            | 23 (13,1%)                | 1 (0,6%)           | 26,79     | 3,57-200,45 | < 0,001 |
| Pneumocystose                                       | 7 (4,0%)                  | 0 (0,0%)           | 1,04      | 1,01-1,07   | 0,007   |
| Réhospitalisation(s) pour infection                 | 13 (7,5%)                 | 21 (11,7%)         | 0,61      | 0,29-1,26   | 0,175   |
| Virurie à BK virus                                  | 6 (2,3%)                  | 6 (3,4%)           | 0,67      | 0,19-2,42   | 0,539   |
| Virémie à BK virus                                  | 4 (2,3%)                  | 4 (2,2%)           | 1,01      | 0,25-4,11   | 0,987   |
| <b><i>Evénements cardio-vasculaires</i></b>         |                           |                    |           |             |         |
| SCA                                                 | 6 (3,4%)                  | 2 (1,1%)           | 3,14      | 0,63-15,78  | 0,143   |
| AVC                                                 | 5 (2,9%)                  | 0 (0,0%)           | 1,03      | 1,00-1,06   | 0,023   |
| TVP/EP                                              | 14 (8,0%)                 | 5 (2,8%)           | 3,01      | 1,06-8,54   | 0,031   |

\*prouvé par biopsie du greffon

**Tableau 2. Facteurs prédictifs d'échec à 1 an. Analyse multivariée**

| Données                                      | Risque relatif | IC 95%      | p       |
|----------------------------------------------|----------------|-------------|---------|
| Décès du donneur par AVC hémorragique        | 2,65           | 1,54-4,57   | 0,014   |
| Dernière créatininémie du donneur >75µmol/L  | 1,97           | 1,16-3,33   | 0,012   |
| HTA chez le receveur                         | 0,54           | 0,29-0,98   | 0,043   |
| Antécédent d'AVC ischémique chez le receveur | 4,78           | 1,00-23,11  | 0,050   |
| Tacrolimus au départ                         | 0,34           | 0,18-0,62   | 0,001   |
| Retard de fonction avec hémodialyse          | 7,48           | 4,28-13,08  | < 0,001 |
| Hémorragie post-opératoire                   | 3,94           | 1,73-8,98   | 0,001   |
| Fuite au niveau de l'anastomose urinaire     | 4,48           | 1,03-19,50  | 0,046   |
| Choc septique dans la 1 <sup>ère</sup> année | 52,28          | 6,53-418,65 | 0,001   |

**Tableau 3. Facteurs prédictifs d'un retour en dialyse à 1 an. Analyse multivariée**

| Données                                      | Odd-ratio | IC 95%      | p       |
|----------------------------------------------|-----------|-------------|---------|
| IMC du donneur > 25kg/m <sup>2</sup>         | 1,83      | 1,05-3,19   | 0,033   |
| Décès du donneur par AVC hémorragique        | 2,47      | 1,38-4,40   | 0,002   |
| Dernière créatinine du donneur > 75 µmol/L   | 1,85      | 1,07-3,22   | 0,029   |
| HTA du receveur                              | 0,53      | 0,28-0,98   | 0,044   |
| Tacrolimus                                   | 0,39      | 0,20-0,74   | 0,004   |
| Retard de fonction avec hémodialyse          | 6,98      | 3,93-12,38  | < 0,001 |
| Hémorragie post-opératoire                   | 3,65      | 1,56-8,54   | 0,006   |
| Rejet humoral aigu                           | 3,50      | 1,37-8,94   | 0,009   |
| Choc septique dans la 1 <sup>ère</sup> année | 24,83     | 2,87-215,03 | 0,004   |

**Tableau 4. Facteurs prédictifs de décès à 1an post-transplantation. Analyse multivariée**

| Données                                               | Odd-ratio | IC 95%        | p      |
|-------------------------------------------------------|-----------|---------------|--------|
| Dernière créatinine du donneur > 75 $\mu\text{mol/L}$ | 4,65      | 1,47-14,72    | 0,009  |
| Calcifications iliaques externes du receveur          | 5,57      | 1,73-17,95    | 0,004  |
| Ciclosporine                                          | 7,32      | 2,15-24,91    | 0,001  |
| Tacrolimus                                            | 0,14      | 0,04-0,48     | 0,002  |
| Retard de fonction avec hémodialyse                   | 8,11      | 2,46-26,74    | 0,001  |
| Hémorragie post-opératoire                            | 5,39      | 1,53-19,04    | 0,009  |
| Choc septique dans la 1 <sup>ère</sup> année          | 538,34    | 41,18-7301,73 | <0,001 |

**Tableau 5A. Facteurs prédictifs d'un échec à un an par thrombose de l'artère du greffon en analyse bivariée**

| Données                                | Thrombose de l'artère (n= 27) | Témoins (n=179) | Odd Ratio | IC 95%     | p       |
|----------------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|------------|---------|
| IMC du donneur > 25                    | 20 (74,1%)                    | 83 (46,4%)      | 3,31      | 1,33-8,21  | 0,007   |
| HTA du donneur                         | 13 (48,1%)                    | 52 (29,1%)      | 2,27      | 1,00-5,15  | 0,047   |
| Décès par AVC hémorragique du donneur  | 19 (70,4%)                    | 80 (44,7%)      | 2,94      | 1,22-7,07  | 0,013   |
| Décès d'origine traumatique du donneur | 5 (18,5%)                     | 62 (34,6%)      | 0,42      | 0,16-1,19  | 0,096   |
| Arrêt cardiaque du donneur             | 3 (11,1%)                     | 47 (26,3%)      | 0,35      | 0,10-1,22  | 0,087   |
| Rein gauche en fosse iliaque gauche    | 0 (0,0%)                      | 26 (14,8%)      | 0,85      | 0,80-0,91  | 0,029   |
| Recoloration complète après déclampage | 17 (73,9%)                    | 176 (98,3%)     | 0,05      | 0,01-0,21  | < 0,001 |
| Tacrolimus                             | 17 (63,0%)                    | 144 (80,4%)     | 0,42      | 0,17-0,98  | 0,040   |
| Retard de fonction avec dialyse        | 21 (77,8%)                    | 47 (26,3%)      | 9,83      | 3,74-25,84 | < 0,001 |
| Abcès de loge du greffon               | 2 (7,4%)                      | 0 (0,0%)        |           |            | 0,017   |

**Tableau 5B. Facteurs prédictifs d'un échec par thrombose de l'artère du greffon identifiés en analyse multivariée**

| Données                                        | Odd-ratio | IC 95%     | p       |
|------------------------------------------------|-----------|------------|---------|
| Recoloration complète de greffon au déclampage | 0,08      | 0,02-0,41  | 0,002   |
| Retard de fonction avec hémodialyse            | 8,20      | 2,78-24,17 | < 0,001 |

**Tableau 6A. Facteurs prédictifs d'un échec de transplantation rénale à un an secondaire à une thrombose de la veine du greffon. Analyse bivariée**

| Données                                    | Thrombose<br>veineuse<br>(n=22) | Témoins<br>(n=179) | Odd Ratio | IC 95%     | p       |
|--------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|------------|---------|
| Ischémie tiède > 60 min                    | 12 (63,2%)                      | 56 (33,5%)         | 3,40      | 1,27-9,11  | 0,011   |
| Diurèse résiduelle du<br>receveur > 0,5L/j | 15 (83,3%)                      | 83 (54,6%)         | 4,16      | 1,16-14,95 | 0,020   |
| Retard de fonction avec<br>dialyse         | 17 (77,3%)                      | 47 (26,3%)         | 9,55      | 3,34-27,32 | < 0,001 |
| Hémorragie post-<br>opératoire             | 8 (36,4%)                       | 12 (6,7%)          | 7,79      | 2,79-22,67 | < 0,001 |
| Hémorragie chirurgicale                    | 6 (27,3%)                       | 6 (3,4%)           | 10,81     | 3,12-37,44 | 0,001   |
| Abcès de loge du greffon                   | 2 (9,1%)                        | 0 (0,0%)           | 1,10      | 0,96-1,25  | 0,011   |

**Tableau 6B. Facteurs prédictifs d'un échec de transplantation rénale à un an secondaire à une thrombose de la veine du greffon. Analyse multivariée**

| Données                             | Odd-ratio | IC 95%     | p     |
|-------------------------------------|-----------|------------|-------|
| Retard de fonction avec hémodialyse | 10,61     | 2,43-46,44 | 0,002 |

**Tableau 7. Facteurs prédictifs d'un échec précoce de transplantation rénale lié à un rejet.**  
**Analyse bivariée**

| Données                                             | Echecs à 1 an (n= 34) | Témoins (n=179) | Odd Ratio | IC 95%      | p       |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------|-------------|---------|
| Age du donneur > 50 ans                             | 27 (79,4%)            | 93 (52,0%)      | 3,57      | 1,48-8,61   | 0,003   |
| IMC du donneur >25kg/m <sup>2</sup>                 | 15 (68,2%)            | 83 (46,4%)      | 2,48      | 0,96-6,37   | 0,053   |
| Décès par AVC hémorragique                          | 22 (64,7%)            | 80 (44,7%)      | 2,27      | 1,06-4,86   | 0,032   |
| HTA du receveur                                     | 18 (52,9%)            | 142 (79,3%)     | 0,29      | 0,14-0,63   | 0,001   |
| 3 <sup>e</sup> greffe                               | 4 (11,8%)             | 4 (2,2%)        | 5,83      | 1,38-24,60  | 0,024   |
| Calcifications artérielles iliaques externes        | 11 (33,3%)            | 29 (16,3%)      | 2,57      | 1,13-5,87   | 0,022   |
| Anti-IL2R en induction                              | 23 (67,6%)            | 88 (49,2%)      | 2,16      | 1,00-4,70   | 0,048   |
| ATG en induction                                    | 9 (26,5%)             | 91 (50,8%)      | 0,35      | 0,15-0,79   | 0,009   |
| Retard de fonction avec dialyse                     | 20 (58,8%)            | 47 (26,3%)      | 4,01      | 1,88-8,58   | < 0,001 |
| Rejet aigu humoral*                                 | 14 (41,2%)            | 10 (5,6%)       | 11,83     | 4,65-30,12  | < 0,001 |
| Rejet aigu cellulaire*                              | 20 (58,8%)            | 10 (5,6%)       | 24,14     | 9,48-61,47  | < 0,001 |
| Réhospitalisation(s) pour insuffisance rénale aiguë | 10 (29,4%)            | 16 (8,9%)       | 4,25      | 1,73-10,43  | < 0,001 |
| Fuite urinaire                                      | 6 (17,6%)             | 4 (2,2%)        | 9,38      | 2,49-32,33  | 0,001   |
| Episode de choc septique                            | 4 (11,8%)             | 1 (0,6%)        | 23,73     | 2,56-219,66 | 0,002   |

\*prouvé par biopsie du greffon

## Bibliographie

1. Wolfe RA, Ashby VB, Milford EL, Ojo AO, Ettenger RE, Agodoa LY, Held PJ, Port FK. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation, and recipients of a first cadaveric transplant. *N Eng J Med* 1999 ; 341 : 1725-30.
2. Registre REIN- rapport annuel 2013-Synthèse.
3. Hourmant M, Chantrel F, Pavaday K, Guiserix J, Couchoud C, Jacquelinet C, Transplantation rénale en 2013, rapport annuel du registre REIN 2013, chapitre 8, 256-68.
4. Legendre C. La Transplantation rénale. Cachan : Lavoisier ; 2011. chapitre 42 : p495-509.
5. Englesbe MJ, Dubay DA, Gillespie BW, Moyer AS, Pelletier SJ, Sung RS, Magee JC, Punch JD, Campbell DA Jr, Merion RM. Risk factors for urinary complications after renal transplantation. *Am J Transplant* 2007 ; 7 : 1536-41.
6. Manuel O, Venetz JP, Fellay J, Wasserfallen JB, Sturzenegger N, Fontana M, Matter M, Meylan PR, Pascual M. Efficacy and safety of universal valganciclovir prophylaxis combined with a tacrolimus/mycophenolate-based regimen in kidney transplantation. *Swiss Med Wkly* 2007 ; 137 : 669-76.
7. Fishman JA. Infection in solid-organ transplant recipients. *N Engl J Med* 2007 Dec ; 357(25) : 2601-14.
8. Andrés A. Cancer incidence after immunosuppressive treatment following kidney transplantation. *Crit Rev Oncol Hematol* 2005 ; 56 : 71-85.
9. Hourmant M, Chantrel F, Pavaday K, Guiserix J, Couchoud C, Jacquelinet C. Accès à la liste d'attente et à la greffe rénale, rapport annuel du registre REIN 2013. chapitre 7, 225-55.
10. Le plan greffe 2012-2016, Agence de la Biomédecine. Publié en juin 2012. Disponible sur [www.agence-biomedecine.fr](http://www.agence-biomedecine.fr).
11. Kokkinos C, Antcliff D, Nanidis T, Darzi AW, Tekkis P, Papalois V. Outcome of kidney transplantation from nonheart-beating versus heart-beating cadaveric donors. *Transplantation* 2007 ; 83 : 1193-99.



12. Port FK, Bragg-Gresham JL, Metzger RA, Dykstra DM, Gillespie BW, Young EW, Delmonico FL, Wynn JJ, Merion RM, Wolfe RA, Held PJ. Donor characteristics associated with reduced graft survival : an approach to expanding the pool of kidney donors. *Transplantation* 2002 ; 74 : 1281-86.
  
13. Frei U, Noeldeke J, Machold-Fabrizii V, Arbogast H, Margreiter R, Fricke L, Voiculescu A, Kliem V, Ebel H, Albert U, Lopau K, Schnuelle P, Nonnast-Daniel B, Pietruck F, Offermann R, Persijn G, Bernasconi C. Prospective age-matching in elderly kidney transplant recipients- a 5-year analysis of the Eurotransplant Senior Program. *Am J Transplant* 2008 Jan ; 8(1) : 50-57.
  
14. Ma MK, Lim WH, Craig JC, Russ GR, Chapman JR, Wong G. Mortality among younger and older recipients of kidney transplants from expanded criteria donors compared with standard criteria donors. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016 Jan ; 11 : 128-36.
  
15. Lodhi SA, Meier-Kriesche HU. Kidney allograft survival : the long and short of it. *Nephrol Dial Transplant* 2007 ; 26 : 15-17.
  
16. Snyder JJ, Israni AK, Peng Y, Zhang L, Simon TA, Kasiske BL. Rates of first infection following kidney transplant in the United States. *Kidney Int* 2009 ; 75 : 317-26.
  
17. de Boer MG, Kroon FP, le Cessie S, de Fijter JW, van Dissel JT. Risk factors for *Pneumocystis jirovecii* pneumonia in kidney transplant recipients and appraisal of strategies for selective use of chemoprophylaxis. *Transpl Infect Dis* 2011 Dec ; 13(6) : 559-69.
  
18. Hariharan S, Johnson CP, Bresnahan BA, Taranto SE, McIntosh MJ, Stablein D. Improved graft survival after renal transplantation in the United States, 1988 to 1996. *N Engl J Med* 2000 ; 342 : 605-12.
  
19. Tanriover B, Mohan S, Cohen DJ, Radhakrishnan J, Nickolas TL, Stone PW, Tsapepas DS, Crew RJ, Dube GK, Sandoval PR, Samstein B, Dogan E, Gaston RS, Tanriover JN, Ratner LE, Hardy MA. Kidneys at Higher Risk of Discard: Expanding the Role of Dual Kidney Transplantation. *Am J Transplant* 2014 Feb ; 14(2) : 404–15.
  
20. Solez K, Colvin RB, Racusen LC, Haas M, Sis B, Mengel M, Halloran PF, Baldwin W, Banfi G, Collins AB, Cosio F, David DS, Drachenberg C, Einecke G, Fogo AB, Gibson IW, Glotz D, Iskandar SS, Kraus E, Lerut E, Mannon RB, Mihatsch M, Nankivell BJ, Nickleit V, Papadimitriou JC, Randhawa P, Regele H, Renaudin K, Roberts I, Seron D, Smith RN, Valente M. Banff 07 classification of renal allograft pathology : updates and future directions. *Am J Transplant* 2008 Apr ; 8(4) : 753-60.

21. Pessione F, Cohen S, Durand D, Hourmant M, Kessler M, Legendre C, Mourad G, Noël C, Peraldi MN, Pouteil-Noble C, Tuppin P, Hiesse C. Multivariate analysis of donor risk factors for graft survival in kidney transplantation. *Transplantation* 2003 Feb ; 75(3) : 361-67.
22. Chapal M, Le Borgne F, Legendre C, Kreis H, Mourad G, Garrigue V, Morelon E, Buron F, Rostaing L, Kamar N, Kessler M, Ladrière M, Souillou JP, Launay K, Daguin P, Offredo L, Giral M, Foucher Y. A useful scoring system for the prediction and management of delayed graft function following kidney transplantation from cadaveric donors. *Kidney Int* 2014 Dec ; 86(6) : 1130-1139.
23. Hall IE, Schröppel B, Doshi MD, Ficek J, Weng FL, Hasz RD, Thiessen-Philbrook H7, Reese PP8, Parikh CR. Associations of deceased donor kidney injury with kidney discard and function after transplantation. *Am J Transplant* 2015 Jun ; 15(6) : 1623-31.
24. Yu CC, Ho HC, Yu TM, Ou YC, Shu KH, Cheng CL, Su CK, Chen WM, Wang SS, Chen CS, Li JR, Yang CK. Kidneys from standard-criteria donors with different severities of terminal acute kidney injury. *Transplant Proc* 2014 Dec ; 46(10) : 3335-38.
25. Weissenbacher A, M, Ulmer H, Biebl M, Bösmüller C, Schneeberger S, Mayer G, Pratschke J, Ollinger R. Recipient and donor Body Mass Index as important risk factors for delayed kidney graft function. *Transplantation* 2012 ; 93 : 524-29.
26. Heylen L, Pirenne J, Samuel U, Tieken I, Naesens M, Sprangers B, Jochmans I. The impact of anastomosis time during kidney transplantation on graft loss : A Eurotransplant cohort study. *Am J Transplant* 2016 Sep [sur le point d'être publié].
27. Hamed MO, Chen Y, Pasea L, Watson CJ, Torpey N, Bradley JA, Pettigrew G, Saeb-Parsy K. Early graft loss after kidney transplantation : risk factors and consequences. *Am J Transplant* 2015 ; 15 : 1632-43.
28. An JN, Ahn SV, Lee JP, Eunjin E, Kang E, Kim HL, Kim YJ, Oh YK, Kim YS, Kim YH, Lim CS. Pre-Transplant cardiovascular risk factors affect kidney allograft survival : a multi-center study in Korea. *PLoS One* 2016 11(8) : e0160607.
29. Munguia P, Caramelo R, Rubio MV, Sahdala L, Arnaudas L, Paul J, Blasco Á, Lou LM, Aladren MJ, Sanjuan A, Gutierrez-Dalmau A. Pre-transplant assessment of vascular calcification as a risk factor of mortality, graft loss, and Cardiovascular Events in renal transplant recipients. *Transplant Proc* 2015 Oct ; 47(8) : 2368-70.
30. Yarlagaadda SG, Coca SG, Formica RN Jr, Poggio ED, Parikh CR. Association between delayed graft function and allograft and patient survival : a systematic review and meta-analysis. *Nephrol Dial Transplant* 2009 Mar ; 24(3) : 1039-47.

31. Di Carlo HN, Darras FS. Urologic considerations and complications in kidney transplant recipients. *Adv Chronic Kidney Dis* 2015 Jul ; 22(4) : 306-11.
32. Bige N, Zafrani L, Lambert J, Peraldi MN, Snanoudj R, Reuter D, Legendre C, Chevret S, Lemiale V, Schlemmer B, Azoulay E, Canet E. Severe infections requiring intensive care unit admission in kidney transplant recipients : impact on graft outcome. *Transpl Infect Dis* 2014 Aug ; 16(4) : 588-96.
33. Opelz G, Döhler B, Collaborative Transplant Study. Influence of immunosuppressive regimens on graft survival and secondary outcomes after kidney transplantation. *Transplantation* 2009 Mar ;87(6) : 795-802.
34. Krämer BK, Del Castillo D, Margreiter R, Sperschneider H, Olbricht CJ, Ortuño J, Sester U, Kunzendorf U, Dietl KH, Bonomini V, Rigotti P, Ronco C, Tabernero JM, Rivero M, Banas B, Mühlbacher F, Arias M, Montagnino G, European Tacrolimus versus Ciclosporin Microemulsion Renal Transplantation Study Group. Efficacy and safety of tacrolimus compared with ciclosporin A in renal transplantation : three-year observational results. *Nephrol Dial Transplant* 2008 Jul ;23(7) :2386-92.
35. Zorgdrager M, Krikke C, Hofker SH, Leuvenink HG, Pol RA. Multiple renal arteries in kidney transplantation : a systematic review and meta-analysis. *Ann Transplant* 2016 Jul ; 21 : 469-78.
36. Debout A, Foucher Y, Trébern-Launay K, Legendre C, Kreis H, Mourad G, Garrigue V, Morelon E, Buron F, Rostaing L, Kamar N, Kessler M, Ladrière M, Poignas A, Blidi A, Souillou JP, Giral M, Dantan E. Each additional hour of cold ischemia time significantly increases the risk of graft failure and mortality following renal transplantation. *Kidney Int* 2015 ; 87 : 343–49.
37. Bahde R, Vowinkel T , Unser J , Anthoni C , Hölzen JP , Suwelack B , Senninger N , Wolters HH. Prognostic factors for kidney allograft survival in the Eurotransplant Senior Program. *Ann Transplant* 2014 ; 19 : 201-9.
38. Machnicki G, Pinsky B, Takemoto S, Balshaw R, Salvalaggio PR, Buchanan PM, Irish W, Bunnapradist S, Lentine KL, Burroughs TE, Brennan DC, Schnitzler MA. Predictive ability of pretransplant comorbidities to predict long-term graft loss and death. *Am J Transplant* 2009 Mar ; 9(3) : 494-505.
39. Maamoun HA, Soliman AR, Fathy A, Elkhatib M, Shaheen N. Diabetes mellitus as predictor of patient and graft survival after kidney transplantation. *Transplant Proc* 2013 Nov ; 45(9) : 3245-48.

40. Chalem Y, Ryckelynck JP, Tuppin P, Verger C, Chauvé S, Glotz D. Access to, and outcome of renal transplantation according to treatment modality of end-stage renal disease in France. *Kidney Int* 2005 Jun ; 67(6) : 2448-53.
41. Loupy A, Anglicheau D, Suberbielle C, Méjean A, Martinez F, Zuber J, Mamzer-Bruneel MF, Kreis H, Thervet E, Thiounn N, Legendre C. Long-term outcome of third kidney transplants. *Nephrol Dial Transplant* 2007 ; 22 : 2693-2700.

## Annexes

### Annexe 1A. Facteurs prédictifs d'un retour en dialyse à 1 an. Analyse bivariée. Données relatives au donneur

| Données                        | Retours en dialyse (n=144) | Témoins (n=179) | Odd-ratio | IC 95%    | p       |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|-----------|---------|
| <b>Données générales</b>       |                            |                 |           |           |         |
| Age > 50 ans                   | 94 (65,3%)                 | 93 (52,0%)      | 1,73      | 1,11-2,73 | 0,018   |
| Sexe Féminin                   | 62 (43,1%)                 | 71 (39,7%)      | 1,15      | 0,74-1,80 | 0,538   |
| IMC > 25 kg/m <sup>2</sup>     | 91 (63,6%)                 | 83 (46,4%)      | 2,02      | 1,29-3,17 | 0,002   |
| <b>Antécédents du donneur</b>  |                            |                 |           |           |         |
| HTA                            | 60 (41,7%)                 | 52 (29,1%)      | 1,75      | 1,10-2,77 | 0,018   |
| Diabète                        | 11 (7,6%)                  | 15 (8,4%)       | 0,90      | 0,40-2,03 | 0,808   |
| Dyslipidémie                   | 27 (18,8%)                 | 29 (16,2%)      | 1,19      | 0,67-2,12 | 0,548   |
| Coronaropathie                 | 6 (4,2%)                   | 10 (5,6%)       | 0,74      | 0,26-2,07 | 0,559   |
| AVC                            | 9 (6,3%)                   | 7 (3,9%)        | 1,64      | 0,60-4,51 | 0,335   |
| Tabac                          | 26 (43,8%)                 | 83 (46,4%)      | 0,90      | 0,58-1,40 | 0,638   |
| Alcoolisme                     | 41 (28,5%)                 | 54 (30,2%)      | 0,92      | 0,57-1,49 | 0,740   |
| <b>Circonstances du décès</b>  |                            |                 |           |           |         |
| AVC hémorragique               | 93 (64,6%)                 | 80 (44,7%)      | 2,25      | 1,44-3,54 | < 0,001 |
| Traumatisme                    | 23 (16,0%)                 | 62 (34,6%)      | 0,36      | 0,21-0,62 | < 0,001 |
| Arrêt cardio-respiratoire      | 32 (22,2%)                 | 47 (26,3%)      | 0,80      | 0,48-1,34 | 0,402   |
| <b>Traitements reçus</b>       |                            |                 |           |           |         |
| Catécholamines                 | 122 (84,7%)                | 159 (89,3%)     | 0,66      | 0,34-1,28 | 0,218   |
| Hormone anti-diurétique        | 87 (60,4%)                 | 117 (65,4%)     | 0,75      | 0,49-1,15 | 0,191   |
| <b>Hémodynamique</b>           |                            |                 |           |           |         |
| Dernière PAS < 100mmHg         | 19 (13,9%)                 | 22 (12,5%)      | 1,12      | 0,58-2,18 | 0,722   |
| Dernière diurèse < 100mL/h     | 39 (27,9%)                 | 56 (32,0%)      | 0,82      | 0,50-1,34 | 0,426   |
| Dernière créatinine >75 µmol/L | 82 (56,9%)                 | 79 (44,1%)      | 1,67      | 1,08-2,61 | 0,022   |
| Donneur à cœur arrêté          | 5 (3,5%)                   | 3 (1,7%)        | 0,47      | 0,11-2,02 | 0,302   |

**Annexe 1B. Facteurs prédictifs d'un retour en dialyse à 1 an. Analyse bivariée. Données relatives au greffon**

| Données                                | Retours en dialyse (n=144) | Témoins (n=179) | Odd-ratio | IC 95%     | p     |
|----------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|------------|-------|
| <b>Type d'intervention</b>             |                            |                 |           |            |       |
| Rein droit en FID*                     | 58 (40,2%)                 | 54 (30,7%)      | 1,63      | 1,03-2,61  | 0,037 |
| Rein gauche en FID*                    | 44 (31,9%)                 | 72 (40,9%)      | 0,67      | 0,42-1,08  | 0,100 |
| Rein droit en FIG*                     | 21 (15,2%)                 | 24 (13,6%)      | 1,14      | 0,60-2,14  | 0,691 |
| Rein gauche en FIG*                    | 15 (10,8%)                 | 26 (14,8%)      | 0,70      | 0,35-1,37  | 0,297 |
| <b>Artères du greffon</b>              |                            |                 |           |            |       |
| Une seule artère                       | 101 (80,8%)                | 127 (78,4%)     | 1,16      | 0,65-2,07  | 0,617 |
| Artères multiples                      | 24 (21,6%)                 | 35 (21,6%)      | 0,74      | 0,40-1,37  | 0,617 |
| Patch aortique                         | 70 (89,7%)                 | 97 (95,1%)      | 0,45      | 0,14-1,43  | 0,451 |
| Calcifications aortiques               | 44 (38,6%)                 | 56 (40,3%)      | 0,93      | 0,56-1,54  | 0,784 |
| Calcifications de l'ostium             | 26 (22,8%)                 | 27 (19,4%)      | 1,22      | 0,67-2,25  | 0,511 |
| Calcifications du tronc                | 8 (7,0%)                   | 7 (5,0%)        | 1,42      | 0,50-4,05  | 0,507 |
| <b>Veines du greffon</b>               |                            |                 |           |            |       |
| 1 veine                                | 91 (93,8%)                 | 115 (93,5%)     | 1,05      | 0,35-3,15  | 0,923 |
| 2 veines                               | 6 (6,2%)                   | 8 (6,5%)        | 0,94      | 0,32-2,82  | 0,923 |
| <b>Temps d'ischémie</b>                |                            |                 |           |            |       |
| Ischémie froide > 24h                  | 21 (15,6%)                 | 32 (18,4%)      | 0,82      | 0,45-1,49  | 0,512 |
| Ischémie tiède > 60 min                | 45 (36,0%)                 | 56 (33,5%)      | 1,11      | 0,69-1,81  | 0,661 |
| Ischémie chaude                        | 4 (2,8%)                   | 4 (2,2%)        | 1,25      | 0,31-5,09  | 1,000 |
| <b>Prélèvement</b>                     |                            |                 |           |            |       |
| Décoloration complète                  | 144 (100%)                 | 173 (96,6%)     | 0,97      | 0,94-0,99  | 0,027 |
| Plaie vasculaire                       | 5 (3,5%)                   | 4 (2,2%)        | 1,57      | 0,42-5,97  | 0,502 |
| Décapsulation                          | 3 (1,7%)                   | 2 (1,1%)        | 1,88      | 0,31-11,42 | 0,485 |
| <b>Liquide de conservation</b>         |                            |                 |           |            |       |
|                                        |                            |                 |           |            | 0,315 |
| Belzer                                 | 12 (11,4%)                 | 16 (8,9%)       |           |            |       |
| Celsior                                | 14 (13,3%)                 | 21 (11,7%)      |           |            |       |
| Custodiol                              | 10 (9,5%)                  | 9 (5,0%)        |           |            |       |
| IGL                                    | 22 (21,0%)                 | 15 (8,4%)       |           |            |       |
| KPS                                    | 3 (2,9%)                   | 3 (1,7%)        |           |            |       |
| Scot                                   | 15 (14,3%)                 | 17 (9,5%)       |           |            |       |
| UW                                     | 1 (1,0%)                   | 0 (0,0%)        |           |            |       |
| Viaspan                                | 28 (26,7%)                 | 51 (28,5%)      |           |            |       |
| Machine de perfusion                   | 24 (16,8%)                 | 20 (11,2%)      | 1,60      | 0,85-3,04  | 0,145 |
| Recoloration complète après déclantage | 120 (92,3%)                | 176 (98,3%)     | 0,21      | 0,06-0,76  | 0,009 |

\*FID : Fosse Iliaque Droite  
FIG : Fosse Iliaque Gauche

**Annexe 1C. Facteurs prédictifs de retour en dialyse à 1 an. Analyse bivariée. Données du receveur**

| Données                             | Retours en<br>dialyse (n=144) | Témoins<br>(n=179) | Odd-ratio | IC 95%     | p     |
|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------|------------|-------|
| <b>Données générales</b>            |                               |                    |           |            |       |
| Age > 50 ans                        | 93 (64,6%)                    | 97 (54,2%)         | 1,54      | 0,98-2,42  | 0,06  |
| Sexe Féminin                        | 54 (37,5%)                    | 62 (34,6%)         | 1,13      | 0,72-1,79  | 0,594 |
| IMC > 25 kg/m <sup>2</sup>          | 70 (48,6%)                    | 89 (49,7%)         | 0,96      | 0,62-1,48  | 0,843 |
| <b>Antécédents</b>                  |                               |                    |           |            |       |
| HTA                                 | 98 (68,5%)                    | 142 (79,3%)        | 0,57      | 0,34-0,94  | 0,027 |
| Diabète                             | 19 (13,3%)                    | 20 (11,2%)         | 1,22      | 0,62-2,38  | 0,564 |
| Dyslipidémie                        | 49 (34,3%)                    | 64 (35,8%)         | 0,94      | 0,59-1,49  | 0,781 |
| Tabagisme actif                     | 17 (11,9%)                    | 26 (14,5%)         | 0,79      | 0,41-1,53  | 0,489 |
| Coronaropathie                      | 11 (7,7%)                     | 16 (8,9%)          | 0,85      | 0,38-1,89  | 0,688 |
| AVC ischémique                      | 8 (5,6%)                      | 3 (1,7%)           | 3,48      | 0,91-13,35 | 0,067 |
| AOMI                                | 13 (9,2%)                     | 12 (6,7%)          | 1,40      | 0,62-3,18  | 0,416 |
| Laparotomie                         | 73 (51,4%)                    | 91 (51,7%)         | 0,94      | 0,60-1,45  | 0,767 |
| Néoplasie                           | 12 (8,4%)                     | 9 (5,0%)           | 1,73      | 0,71-4,23  | 0,225 |
| <b>Néphropathie initiale</b>        |                               |                    |           |            | 0,575 |
| Indéterminée                        | 11 (7,7%)                     | 15 (8,4%)          |           |            |       |
| Néphropathie à IgA                  | 14 (9,8%)                     | 25 (14,0%)         |           |            |       |
| Autres glomérulopathies             | 44 (30,8%)                    | 36 (20,1%)         |           |            |       |
| Polykystose hépato-rénale           | 19 (13,3%)                    | 25 (14,0%)         |           |            |       |
| Uropathies malformatives            | 7 (4,9%)                      | 9 (5,0%)           |           |            |       |
| Néphropathie de reflux              | 14 (9,8%)                     | 16 (9,0%)          |           |            |       |
| Néphropathie vasculaire             | 10 (7,0%)                     | 16 (8,9%)          |           |            |       |
| Néphropathie diabétique             | 10 (7,0%)                     | 12 (6,7%)          |           |            |       |
| Néphropathie héréditaire            | 2 (1,4%)                      | 9 (5,0%)           |           |            |       |
| SHU atypique                        | 3 (2,1%)                      | 3 (1,7%)           |           |            |       |
| Autres                              | 9 (6,3%)                      | 13 (7,3%)          |           |            |       |
| <b>Modalités de dialyse</b>         |                               |                    |           |            |       |
| Greffe préemptive                   | 13 (9,0%)                     | 12 (6,7%)          | 1,38      | 0,61-3,13  | 0,437 |
| Hémodialyse                         | 124 (86,1%)                   | 153 (85,5%)        | 1,05      | 0,56-1,98  | 0,871 |
| Dialyse péritonéale                 | 7 (4,9%)                      | 14 (7,8%)          | 0,60      | 0,23-1,53  | 0,283 |
| <b>Transplantations antérieures</b> |                               |                    |           |            |       |
| 0                                   | 114 (80,3%)                   | 142 (79,3%)        | 1,06      | 0,61-1,84  | 0,833 |
| 1                                   | 22 (15,5%)                    | 33 (18,4%)         | 0,81      | 0,45-1,47  | 0,487 |
| 2                                   | 6 (4,2%)                      | 4 (2,2%)           | 1,93      | 0,53-6,98  | 0,347 |
| Dialyse > 72 mois                   | 31 (22,0%)                    | 28 (15,6%)         | 1,52      | 0,86-2,68  | 0,146 |
| <b>Calcifications artérielles</b>   |                               |                    |           |            |       |
| Aortiques                           | 53 (37,9%)                    | 67 (37,4%)         | 1,02      | 0,65-1,61  | 0,938 |
| Iliques primitives                  | 59 (42,1%)                    | 59 (33,0%)         | 1,48      | 0,94-2,34  | 0,092 |
| Iliques externes                    | 33 (23,6%)                    | 29 (16,3%)         | 1,59      | 0,91-2,77  | 0,104 |
| Diurèse résiduelle > 0,5L/j         | 68 (57,6%)                    | 83 (54,6%)         | 1,13      | 0,67-1,60  | 0,620 |
| <b>Immunisation</b>                 |                               |                    |           |            |       |
| Pas d'anticorps anti-HLA            | 100 (69,4%)                   | 123 (68,7%)        | 1,03      | 0,64-1,67  | 0,888 |
| Immunisé avec TGI < 85%             | 25 (17,4%)                    | 34 (19,0%)         | 0,90      | 0,51-1,59  | 0,706 |
| Immunisé avec TGI > 85%             | 18 (12,5%)                    | 22 (12,3%)         | 1,02      | 0,52-1,98  | 0,955 |

**Annexe 1D. Facteurs prédictifs d'un retour en dialyse à 1 an. Analyse bivariée. Données immuno-hématologiques**

| Données                                        | Retours en dialyse (n=144) | Témoins (n=179) | Odd-ratio | IC 95%    | p     |
|------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|-----------|-------|
| <b><i>Groupe sanguin du receveur</i></b>       |                            |                 |           |           |       |
| A                                              | 60 (41,7%)                 | 77 (43,0%)      | 0,95      | 0,61-1,48 | 0,807 |
| O                                              | 68 (47,2%)                 | 76 (42,5%)      | 1,21      | 0,78-1,89 | 0,392 |
| B                                              | 11 (9,5%)                  | 17 (9,5%)       | 0,79      | 0,36-1,74 | 0,555 |
| AB                                             | 5 (3,5%)                   | 9 (5,0%)        | 0,68      | 0,22-2,07 | 0,679 |
| <b><i>Miss-matches HLA-A</i></b>               |                            |                 |           |           |       |
| 0                                              | 19 (13,2%)                 | 30 (16,8%)      |           |           | 0,556 |
| 1                                              | 70 (48,6%)                 | 89 (49,7%)      | 0,69      | 0,35-1,37 | 0,287 |
| 2                                              | 55 (38,2%)                 | 60 (33,5%)      | 0,86      | 0,53-1,39 | 0,533 |
| <b><i>Miss-matches HLA-B</i></b>               |                            |                 |           |           |       |
| 0                                              | 6 (4,2%)                   | 21 (11,7%)      |           |           | 0,059 |
| 1                                              | 62 (43,1%)                 | 67 (37,4%)      | 3,24      | 1,22-8,55 | 0,018 |
| 2                                              | 76 (52,8%)                 | 91 (50,8%)      | 2,92      | 1,12-7,61 | 0,028 |
| <b><i>Miss-matches HLA-DR</i></b>              |                            |                 |           |           |       |
| 0                                              | 26 (19,3%)                 | 30 (16,8%)      |           |           | 0,449 |
| 1                                              | 68 (50,4%)                 | 103 (57,5%)     | 0,76      | 0,42-1,40 | 0,380 |
| 2                                              | 41 (30,4%)                 | 46 (25,7%)      | 1,03      | 0,53-2,02 | 0,935 |
| <b><i>Miss-matches HLA-DQ</i></b>              |                            |                 |           |           |       |
| 0                                              | 30 (20,8%)                 | 54 (31,4%)      |           |           | 0,039 |
| 1                                              | 72 (50,0%)                 | 85 (49,4%)      | 1,53      | 0,88-2,63 | 0,130 |
| 2                                              | 42 (29,2%)                 | 33 (19,2%)      | 2,29      | 1,21-4,33 | 0,011 |
| DSA lors de la greffe                          | 2 (1,4%)                   | 2 (1,1%)        | 1,29      | 0,18-9,29 | 1,000 |
| <b><i>Statut CMV</i></b>                       |                            |                 |           |           |       |
| D-/R-                                          | 19 (18,3%)                 | 35 (20,7%)      | 0,86      | 0,46-1,59 | 0,623 |
| D+/R+                                          | 31 (29,8%)                 | 51 (30,2%)      | 0,98      | 0,58-1,68 | 0,948 |
| D+/R-                                          | 18 (17,3%)                 | 37 (21,9%)      | 0,75      | 0,40-1,40 | 0,359 |
| D-/R+                                          | 36 (35,6%)                 | 46 (27,2%)      | 1,48      | 0,87-2,52 | 0,145 |
| EBV D+/R-                                      | 2 (1,1%)                   | 4 (2,2%)        | 0,63      | 0,11-3,51 | 0,699 |
| <b><i>Traitement d'induction</i></b>           |                            |                 |           |           |       |
| Anti-IL2R                                      | 80 (55,4%)                 | 88 (49,2%)      | 1,29      | 0,83-2,01 | 0,253 |
| ATG                                            | 57 (39,6%)                 | 91 (50,8%)      | 0,63      | 0,41-0,98 | 0,044 |
| <b><i>Traitement d'entretien de départ</i></b> |                            |                 |           |           |       |
| Tacrolimus                                     | 102 (70,8%)                | 144 (80,4%)     | 0,59      | 0,35-0,99 | 0,044 |
| Ciclosporine                                   | 24 (16,7%)                 | 34 (19,0%)      | 0,85      | 0,48-1,52 | 0,588 |



**Annexe 1E. Facteurs prédictifs d'un retour en dialyse à 1 an. Analyse bivariée. Données relatives aux complications**

| Données                                                | Arrêts<br>fonctionnels à 1<br>an (n=144) | Témoins<br>(n=179) | Odd-ratio | IC 95%     | p       |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|-----------|------------|---------|
| <b><i>Complications néphrologiques</i></b>             |                                          |                    |           |            |         |
| Retard de fonction simple                              | 14 (9,8%)                                | 28 (15,6%)         | 0,59      | 0,30-1,16  | 0,121   |
| Retard de fonction avec<br>dialyse                     | 96 (67,1%)                               | 47 (26,3%)         | 5,74      | 3,54-9,29  | < 0,001 |
| Nécrose tubulaire*                                     | 27 (19,0%)                               | 29 (16,2%)         | 1,21      | 0,68-2,16  | 0,510   |
| Rejet aigu humoral*                                    | 17 (12,0%)                               | 10 (5,6%)          | 2,30      | 1,02-5,19  | 0,041   |
| Rejet aigu cellulaire*                                 | 23 (16,2%)                               | 10 (5,6%)          | 3,27      | 1,50-7,12  | 0,002   |
| Réhospitalisation(s) pour<br>insuffisance rénale aiguë | 22 (15,7%)                               | 16 (8,9%)          | 1,90      | 0,96-3,77  | 0,064   |
| <b><i>Complications chirurgicales</i></b>              |                                          |                    |           |            |         |
| Hémorragie post-opératoire                             | 31 (21,5%)                               | 12 (6,7%)          | 3,81      | 1,88-7,75  | < 0,001 |
| Hémorragie chirurgicale                                | 21 (14,6%)                               | 6 (3,4%)           | 4,92      | 1,93-12,56 | < 0,001 |
| Fuite urinaire                                         | 8 (5,6%)                                 | 4 (2,2%)           | 2,59      | 0,77-8,79  | 0,143   |
| Obstruction/Reflux                                     | 5 (3,5%)                                 | 4 (2,2%)           | 1,59      | 0,42-6,02  | 0,517   |
| Lymphocèle                                             | 11 (7,9%)                                | 16 (8,9%)          | 0,87      | 0,39-1,94  | 0,869   |
| Cure de lymphocèle                                     | 6 (4,3%)                                 | 8 (4,5%)           | 0,96      | 0,32-2,83  | 0,937   |
| <b><i>Infections</i></b>                               |                                          |                    |           |            |         |
| Pyélonéphrite(s) du greffon                            | 9 (6,4%)                                 | 13 (7,3%)          | 0,87      | 0,36-2,10  | 0,758   |
| Abcès de loge du greffon                               | 8 (5,7%)                                 | 0 (0,0%)           | 1,06      | 1,02-1,10  | 0,001   |
| Épisode de choc septique                               | 9 (6,4%)                                 | 1 (0,6%)           | 12,14     | 1,52-96,97 | 0,006   |
| Pneumocystose                                          | 1 (0,7%)                                 | 0 (0,0%)           | 1,01      | 0,99-1,02  | 0,441   |
| Réhospitalisation(s) pour<br>infection                 | 10 (7,2%)                                | 21 (11,7%)         | 0,58      | 0,27-1,28  | 0,176   |
| Virurie à BK                                           | 3 (2,1%)                                 | 6 (3,4%)           | 0,63      | 0,15-2,55  | 0,736   |
| Virémie à BK                                           | 3 (2,1%)                                 | 4 (2,2%)           | 0,94      | 0,21-4,29  | 1,000   |
| <b><i>Événements cardio-vasculaires</i></b>            |                                          |                    |           |            |         |
| SCA                                                    | 5 (3,5%)                                 | 2 (1,1%)           | 3,25      | 0,62-17,03 | 0,247   |
| AVC                                                    | 2 (1,4%)                                 | 0 (0,0%)           | 1,01      | 0,99-1,04  | 0,193   |
| TVP/EP                                                 | 11 (7,8%)                                | 5 (2,8%)           | 2,95      | 1,00-8,68  | 0,041   |

\*prouvé par biopsie du greffon

**Annexe 2A. Facteurs prédictifs de décès à 1an. Analyse bivariée. Données relatives aux donneurs**

| Données                              | Décès à 1 an (n= 35) | Témoins (n=179) | Odd Ratio | IC 95%     | p     |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|------------|-------|
| <b><i>Données générales</i></b>      |                      |                 |           |            |       |
| Age > 50 ans                         | 28 (80,0%)           | 93 (52,0%)      | 3,70      | 1,54-8,91  | 0,002 |
| Sexe Féminin                         | 18 (51,4%)           | 71 (39,7%)      | 1,61      | 0,78-3,33  | 0,197 |
| IMC > 25 kg/m <sup>2</sup>           | 25 (71,4%)           | 83 (46,4%)      | 2,89      | 1,31-6,37  | 0,007 |
| <b><i>Antécédents</i></b>            |                      |                 |           |            |       |
| HTA                                  | 14 (40,0%)           | 52 (29,1%)      | 1,62      | 0,77-3,44  | 0,200 |
| Diabète                              | 3 (8,6%)             | 15 (8,4%)       | 1,03      | 0,28-3,75  | 1,000 |
| Dyslipidémie                         | 8 (22,9%)            | 29 (16,2%)      | 1,53      | 0,63-3,71  | 0,341 |
| Coronaropathie                       | 3 (8,6%)             | 10 (5,6%)       | 1,58      | 0,41-6,08  | 0,451 |
| AVC                                  | 2 (5,7%)             | 7 (3,9%)        | 1,49      | 0,30-7,49  | 0,643 |
| Tabac                                | 15 (42,9%)           | 83 (46,4%)      | 0,87      | 0,42-1,80  | 0,703 |
| Alcoolisme                           | 9 (25,7%)            | 54 (30,2%)      | 0,80      | 0,35-1,82  | 0,597 |
| <b><i>Circonstances de décès</i></b> |                      |                 |           |            |       |
| AVC hémorragique                     | 14 (40,0%)           | 80 (44,7%)      | 1,86      | 0,89-3,88  | 0,097 |
| Traumatisme                          | 5 (14,3%)            | 62 (34,6%)      | 0,32      | 0,12-0,85  | 0,017 |
| Arrêt cardio-respiratoire            | 10 (28,6%)           | 47 (26,3%)      | 1,12      | 0,50-2,51  | 0,777 |
| <b><i>Traitements reçus</i></b>      |                      |                 |           |            |       |
| Catécholamines                       | 31 (88,6%)           | 159 (89,3%)     | 0,93      | 0,30-2,91  | 1,000 |
| Hormone anti-diurétique              | 18 (51,4%)           | 117 (65,4%)     | 0,56      | 0,27-1,17  | 0,118 |
| <b><i>Hémodynamique</i></b>          |                      |                 |           |            |       |
| Dernière PAS < 100mmHg               | 4 (11,8%)            | 22 (12,5%)      | 0,93      | 0,30-2,90  | 0,905 |
| Dernière diurèse < 100mL/h           | 9 (26,5%)            | 56 (32,0%)      | 0,77      | 0,34-1,75  | 0,524 |
| Dernière créatinine >75 µmol/L       | 22 (62,9%)           | 79 (44,1%)      | 2,14      | 1,02-4,52  | 0,042 |
| Donneur à cœur arrêté                | 1 (2,9%)             | 3 (1,7%)        | 1,73      | 0,17-17,09 | 0,641 |

**Annexe 2B. Facteurs prédictifs de décès à 1an. Analyse bivariée. Données relatives au greffon**

| Données                                | Décès à 1 an (n= 35) | Témoins (n=179) | Odd Ratio | IC 95%     | p     |
|----------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|------------|-------|
| <b>Type d'intervention</b>             |                      |                 |           |            |       |
| Rein droit en FID*                     | 13 (38,2%)           | 54 (30,7%)      | 1,40      | 0,65-3,00  | 0,387 |
| Rein gauche en FID*                    | 12 (35,3%)           | 72 (40,9%)      | 0,79      | 0,37-1,70  | 0,541 |
| Rein droit en FIG*                     | 6 (17,6%)            | 24 (13,6%)      | 1,36      | 0,51-3,62  | 0,592 |
| Rein gauche en FIG*                    | 3 (8,8%)             | 26 (14,8%)      | 0,70      | 0,16-1,96  | 0,357 |
| <b>Artères du greffon</b>              |                      |                 |           |            |       |
| Une seule artère                       | 27 (81,8%)           | 127 (78,4%)     | 1,24      | 0,48-3,24  | 0,660 |
| Artères multiples                      | 6 (18,2%)            | 35 (21,6%)      | 0,81      | 0,31-2,11  | 0,660 |
| Patch aortique                         | 15 (88,2%)           | 97 (95,1%)      | 0,39      | 0,07-2,18  | 0,262 |
| Calcifications aortiques               | 16 (53,3%)           | 56 (40,3%)      | 1,69      | 0,77-3,75  | 0,190 |
| Calcifications de l'ostium             | 8 (26,7%)            | 27 (19,4%)      | 1,51      | 0,61-3,75  | 0,375 |
| Calcifications du tronc                | 1 (3,3%)             | 7 (5,0%)        | 0,65      | 0,08-5,49  | 1,000 |
| <b>Veines du greffon</b>               |                      |                 |           |            |       |
| 1 veine                                | 18 (85,7%)           | 115 (93,5%)     | 0,42      | 0,10-1,72  | 0,215 |
| 2 veines                               | 3 (14,3%)            | 8 (6,5%)        | 2,40      | 0,58-9,88  | 0,203 |
| <b>Temps d'ischémie</b>                |                      |                 |           |            |       |
| Ischémie froide > 24h                  | 3 (8,8%)             | 32 (18,4%)      | 0,43      | 0,12-1,49  | 0,216 |
| Ischémie tiède > 60 min                | 12 (37,5%)           | 56 (33,5%)      | 1,19      | 0,54-2,61  | 0,665 |
| Ischémie chaude                        | 1 (2,9%)             | 4 (2,2%)        | 1,29      | 0,14-11,87 | 1,000 |
| <b>Prélèvement</b>                     |                      |                 |           |            |       |
| Décoloration complète                  | 34 (100%)            | 173 (96,6%)     |           |            | 0,347 |
| Plaie vasculaire                       | 1 (2,9%)             | 4 (2,2%)        | 1,29      | 0,14-11,87 | 1,000 |
| Décapsulation                          | 0 (0,0%)             | 2 (1,1%)        | 1,88      | 0,31-11,42 | 0,530 |
| <b>Liquide de conservation</b>         |                      |                 |           |            |       |
|                                        |                      |                 |           |            | 0,138 |
| Belzer                                 | 2 (6,5%)             | 16 (8,9%)       |           |            |       |
| Celsior                                | 3 (9,7%)             | 21 (11,7%)      |           |            |       |
| Custodiol                              | 4 (12,9%)            | 9 (5,0%)        |           |            |       |
| IGL                                    | 3 (9,7%)             | 15 (8,4%)       |           |            |       |
| KPS                                    | 2 (6,5%)             | 3 (1,7%)        |           |            |       |
| Scot                                   | 1 (3,2%)             | 17 (9,5%)       |           |            |       |
| UW                                     | 1 (3,2%)             | 0 (0,0%)        |           |            |       |
| Viaspan                                | 15 (48,4%)           | 51 (28,5%)      |           |            |       |
| Machine de perfusion                   | 8 (23,5%)            | 20 (11,2%)      | 2,44      | 0,98-6,13  | 0,091 |
| Recoloration complète après déclantage | 29 (93,5%)           | 176 (98,3%)     | 0,25      | 0,04-1,54  | 0,159 |

\*FID : Fosse Iliaque Droite

FIG : Fosse Iliaque Gauche

**Annexe 2C. Facteurs prédictifs de décès à 1an. Analyse bivariée. Données relatives au receveur**

| Données                             | Décès à 1 an (n= 35) | Témoins (n=179) | Odd Ratio | IC 95%     | p       |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|------------|---------|
| <b>Données générales</b>            |                      |                 |           |            |         |
| Age > 50 ans                        | 33 (94,3%)           | 97 (54,2%)      | 13,95     | 3,25-59,90 | < 0,001 |
| Sexe Féminin                        | 12 (34,3%)           | 62 (34,6%)      | 0,99      | 0,46-2,11  | 0,968   |
| IMC > 25 kg/m <sup>2</sup>          | 15 (42,9%)           | 89 (49,7%)      | 0,76      | 0,37-1,58  | 0,457   |
| <b>Antécédents</b>                  |                      |                 |           |            |         |
| HTA                                 | 28 (80,0%)           | 142 (79,3%)     | 1,04      | 0,42-2,57  | 0,928   |
| Diabète                             | 8 (22,9%)            | 20 (11,2%)      | 2,36      | 0,94-5,88  | 0,061   |
| Dyslipidémie                        | 13 (37,1%)           | 64 (35,8%)      | 0,88      | 0,50-2,25  | 0,876   |
| Tabagisme actif                     | 1 (2,9%)             | 26 (14,5%)      | 0,17      | 0,02-1,32  | 0,090   |
| Coronaropathie                      | 10 (28,6%)           | 16 (8,9%)       | 4,08      | 1,67-1,89  | 0,003   |
| AVC ischémique                      | 4 (11,4%)            | 3 (1,7%)        | 7,57      | 1,62-35,48 | 0,015   |
| AOMI                                | 5 (14,3%)            | 12 (6,7%)       | 2,32      | 0,76-7,06  | 0,165   |
| Laparotomie                         | 18 (52,9%)           | 91 (51,7%)      | 1,00      | 0,48-2,07  | 0,989   |
| Néoplasie                           | 3 (8,6%)             | 9 (5,0%)        | 1,77      | 0,45-6,90  | 0,405   |
| <b>Néphropathie initiale</b>        |                      |                 |           |            | 0,102   |
| Indéterminée                        | 1 (2,9%)             | 15 (8,4%)       |           |            |         |
| Néphropathie à IgA                  | 1 (2,9%)             | 25 (14,0%)      |           |            |         |
| Autres glomérulopathies             | 5 (14,3%)            | 36 (20,1%)      |           |            |         |
| Polykystose hépato-rénale           | 6 (17,1%)            | 25 (14,0%)      |           |            |         |
| Uropathies malformatives            | 1 (2,9%)             | 9 (5,0%)        |           |            |         |
| Néphropathie de reflux              | 2 (5,7%)             | 16 (9,0%)       |           |            |         |
| Néphropathie vasculaire             | 9 (25,7%)            | 16 (8,9%)       |           |            |         |
| Néphropathie diabétique             | 1 (2,9%)             | 12 (6,7%)       |           |            |         |
| Néphropathie héréditaire            | 3 (8,6%)             | 9 (5,0%)        |           |            |         |
| SHU atypique                        | 1 (2,9%)             | 3 (1,7%)        |           |            |         |
| Autres                              | 5 (14,3%)            | 13 (7,3%)       |           |            |         |
| <b>Modalités de dialyse</b>         |                      |                 |           |            |         |
| Greffe préemptive                   | 0 (0,0%)             | 12 (6,7%)       | 0,93      | 0,90-0,97  | 0,223   |
| Hémodialyse                         | 33 (94,3%)           | 153 (85,5%)     | 2,80      | 0,63-12,40 | 0,270   |
| Dialyse péritonéale                 | 2 (5,7%)             | 14 (7,8%)       | 0,71      | 0,16-3,29  | 1,000   |
| <b>Transplantations antérieures</b> |                      |                 |           |            |         |
| 0                                   | 27 (77,1%)           | 142 (79,3%)     | 0,88      | 0,37-2,10  | 0,772   |
| 1                                   | 7 (15,5%)            | 33 (18,4%)      | 1,11      | 0,45-2,75  | 0,828   |
| 2                                   | 1 (2,9%)             | 4 (2,2%)        | 1,29      | 0,14-11,87 | 1,000   |
| Dialyse > 72 mois                   | 8 (27,2%)            | 28 (15,6%)      | 1,73      | 0,71-4,21  | 0,227   |
| <b>Calcifications artérielles</b>   |                      |                 |           |            |         |
| Aortiques                           | 20 (58,8%)           | 67 (37,4%)      | 2,39      | 1,13-5,04  | 0,020   |
| Iliques primitives                  | 21 (61,8%)           | 59 (33,0%)      | 3,29      | 1,54-7,02  | 0,001   |
| Iliques externes                    | 13 (38,2%)           | 29 (16,3%)      | 3,18      | 1,43-7,06  | 0,003   |
| Diurèse résiduelle > 0,5 L/j        | 11 (42,3%)           | 83 (54,6%)      | 0,61      | 0,26-1,41  | 0,246   |
| <b>Immunisation</b>                 |                      |                 |           |            |         |
| Pas d'anticorps anti-HLA            | 23 (65,7%)           | 123 (68,7%)     | 0,87      | 0,41-1,88  | 0,727   |
| Immunisé avec TGI < 85%             | 5 (14,3%)            | 34 (19,0%)      | 0,71      | 0,26-1,97  | 0,509   |
| Immunisé avec TGI > 85%             | 7 (20,0%)            | 22 (12,3%)      | 1,78      | 0,70-4,57  | 0,223   |

**Annexe 2D. Facteurs prédictifs de décès à 1an. Analyse bivariée. Données immuno-hématologiques**

| Données                                 | Décès à 1 an (n= 35) | Témoins (n=179) | Odd Ratio | IC 95%    | p     |
|-----------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|-----------|-------|
| <b>Groupe sanguin du receveur</b>       |                      |                 |           |           |       |
| A                                       | 14 (40,0%)           | 77 (43,0%)      | 0,88      | 0,42-1,85 | 0,741 |
| O                                       | 13 (37,1%)           | 76 (42,5%)      | 0,80      | 0,38-1,69 | 0,560 |
| B                                       | 6 (17,1%)            | 17 (9,5%)       | 1,97      | 0,72-5,42 | 0,228 |
| AB                                      | 2 (5,7%)             | 9 (5,0%)        | 1,15      | 0,24-5,54 | 0,866 |
| <b>Miss-matches HLA-A</b>               |                      |                 |           |           |       |
| 0                                       | 6 (17,1%)            | 30 (16,8%)      |           |           | 0,900 |
| 1                                       | 16 (45,7%)           | 89 (49,7%)      | 0,90      | 0,32-2,51 | 0,839 |
| 2                                       | 13 (37,1%)           | 60 (33,5%)      | 1,08      | 0,38-3,13 | 0,883 |
| <b>Miss-matches HLA-B</b>               |                      |                 |           |           |       |
| 0                                       | 3 (8,6%)             | 21 (11,7%)      |           |           | 0,603 |
| 1                                       | 11 (31,4%)           | 67 (37,4%)      | 1,15      | 0,29-4,51 | 0,842 |
| 2                                       | 21 (60,0%)           | 91 (50,8%)      | 1,61      | 0,44-5,92 | 0,469 |
| <b>Miss-matches HLA-DR</b>              |                      |                 |           |           |       |
| 0                                       | 4 (13,8%)            | 30 (16,8%)      |           |           | 0,610 |
| 1                                       | 15 (51,7%)           | 103 (57,5%)     | 1,09      | 0,34-3,54 | 0,883 |
| 2                                       | 10 (34,5%)           | 46 (25,7%)      | 1,63      | 0,47-5,68 | 0,442 |
| <b>Miss-matches HLA-DQ</b>              |                      |                 |           |           |       |
| 0                                       | 13 (37,1%)           | 54 (31,4%)      |           |           | 0,802 |
| 1                                       | 16 (45,7%)           | 85 (49,4%)      | 0,78      | 0,35-1,75 | 0,550 |
| 2                                       | 6 (17,1%)            | 33 (19,2%)      | 0,76      | 0,26-2,18 | 0,604 |
| DSA lors de la greffe                   | 0 (0,0%)             | 2 (1,1%)        | 0,99      | 0,97-1,00 | 1,000 |
| <b>Statut CMV</b>                       |                      |                 |           |           |       |
| D-/R-                                   | 4 (13,8%)            | 35 (20,7%)      | 0,61      | 0,20-1,88 | 0,387 |
| D+/R+                                   | 9 (29,8%)            | 51 (30,2%)      | 1,04      | 0,44-2,44 | 0,926 |
| D+/R-                                   | 7 (24,1%)            | 37 (21,9%)      | 1,14      | 0,45-2,86 | 0,788 |
| D-/R+                                   | 9 (31,0%)            | 46 (27,2%)      | 1,20      | 0,51-2,83 | 0,672 |
| EBV D+/R-                               | 0 (0,0%)             | 4 (2,2%)        |           |           | 1,000 |
| <b>Traitement d'induction</b>           |                      |                 |           |           |       |
| Anti-IL2R                               | 18 (54,5%)           | 88 (49,2%)      | 1,24      | 0,59-2,61 | 0,570 |
| ATG                                     | 15 (39,6%)           | 91 (50,8%)      | 0,81      | 0,38-1,70 | 0,570 |
| <b>Traitement d'entretien de départ</b> |                      |                 |           |           |       |
| Tacrolimus                              | 21 (61,8%)           | 144 (80,4%)     | 0,39      | 0,18-0,86 | 0,017 |
| Ciclosporine                            | 12 (35,3%)           | 34 (19,0%)      | 2,32      | 1,05-5,16 | 0,034 |

**Annexe 2E. Facteurs prédictifs de décès à 1an. Analyse bivariée. Données relatives aux complications**

| Données                                             | Décès à 1 an (n= 35) | Témoins (n=179) | Odd Ratio | IC 95%       | p       |
|-----------------------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|--------------|---------|
| <b><i>Complications néphrologiques</i></b>          |                      |                 |           |              |         |
| Retard de fonction simple                           | 5 (14,3%)            | 28 (15,6%)      | 0,90      | 0,32-2,51    | 0,839   |
| Retard de fonction avec dialyse                     | 18 (51,4%)           | 47 (26,3%)      | 2,97      | 1,41-6,24    | 0,003   |
| Nécrose tubulaire*                                  | 6 (17,1%)            | 29 (16,2%)      | 1,07      | 0,41-2,81    | 0,890   |
| Rejet aigu humoral*                                 | 1 (2,9%)             | 10 (5,6%)       | 0,50      | 0,06-4,01    | 0,504   |
| Rejet aigu cellulaire*                              | 2 (5,7%)             | 10 (5,6%)       | 1,02      | 0,22-4,89    | 1,000   |
| Réhospitalisation(s) pour insuffisance rénale aiguë | 22 (15,7%)           | 16 (8,9%)       | 1,90      | 0,96-3,77    | 0,064   |
| <b><i>Complications chirurgicales</i></b>           |                      |                 |           |              |         |
| Hémorragie post-opératoire                          | 8 (22,9%)            | 12 (6,7%)       | 4,12      | 1,54-11,02   | 0,007   |
| Hémorragie chirurgicale                             | 6 (17,1%)            | 6 (3,4%)        | 5,97      | 1,80-19,77   | 0,006   |
| Fuite urinaire                                      | 2 (5,7%)             | 4 (2,2%)        | 2,65      | 0,47-15,07   | 0,255   |
| Obstruction/Reflux                                  | 0 (0,0%)             | 4 (2,2%)        |           |              | 1,000   |
| Lymphocèle                                          | 4 (11,4%)            | 16 (8,9%)       | 1,31      | 0,41-4,20    | 0,750   |
| Cure de lymphocèle                                  | 0 (0,0%)             | 8 (4,5%)        |           |              | 0,359   |
| <b><i>Infections</i></b>                            |                      |                 |           |              |         |
| Pyélonéphrite(s) du greffon                         | 1 (2,9%)             | 13 (7,3%)       | 0,38      | 0,05-2,97    | 0,475   |
| Abcès de loge du greffon                            | 2 (5,7%)             | 0 (0,0%)        | 1,06      | 0,98-1,15    | 0,026   |
| Episode de choc septique                            | 14 (40,0%)           | 1 (0,6%)        | 118,67    | 14,85-948,48 | < 0,001 |
| Pneumocystose                                       | 6 (17,1%)            | 0 (0,0%)        | 1,21      | 1,04-1,40    | < 0,001 |
| Réhospitalisation(s) pour infection                 | 10 (7,2%)            | 21 (11,7%)      | 0,58      | 0,27-1,28    | 0,176   |
| Virurie à BK                                        | 1 (2,9%)             | 4 (2,3%)        | 0,85      | 0,10-7,27    | 1,000   |
| Virémie à BK                                        | 1 (2,9%)             | 4 (2,2%)        | 1,29      | 0,14-11,87   | 1,000   |
| <b><i>Evénements cardio-vasculaires</i></b>         |                      |                 |           |              |         |
| SCA                                                 | 1 (2,9%)             | 2 (1,1%)        | 2,68      | 0,24-30,43   | 0,247   |
| AVC                                                 | 3 (8,8%)             | 0 (0,0%)        | 1,10      | 0,99-1,22    | 0,004   |
| TVP/EP                                              | 3 (8,6%)             | 5 (2,8%)        | 3,26      | 0,74-14,33   | 0,125   |

\*prouvé par biopsie du greffon